



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... ZHENG MAXIME .....

.....

.....

.....

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 4 entêtes sont +255/1/xx+...+255/4/xx+.

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

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

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

☐ faux ☒ vrai

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☐ faux ☒ vrai

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

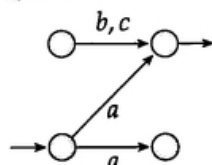
☐ '42,4e42' ☐ '42,42e42' ☒ '42,e42' ☐ '42e42'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2 ☐ vrai ☒ faux

Q.13

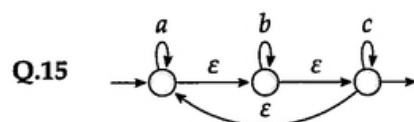


Cet automate est

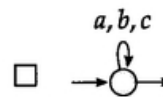
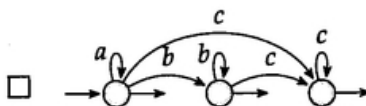
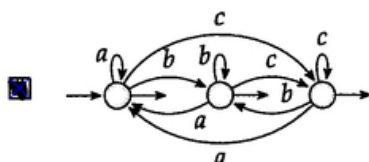
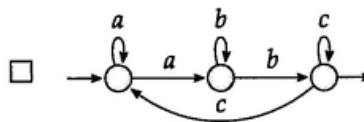
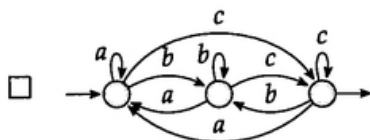
- ☐ complet  
☐ émondé  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

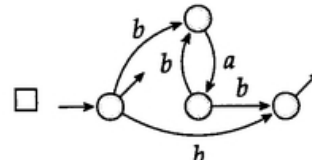
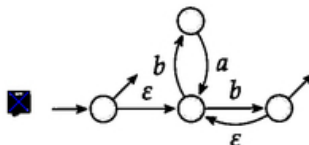
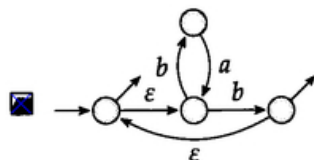
2/2 ☐ 9 ☐ 1 ☒ 4 ☐ 7



Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2 ☒ non reconnaissable par automate fini ☐ rationnel ☐ vide ☐ fini

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

2/2 ☐ Certains langages reconnus par DFA ☒ Certains langages non reconnus par DFA  
☐ Tous les langages non reconnus par DFA ☐ Tous les langages reconnus par DFA

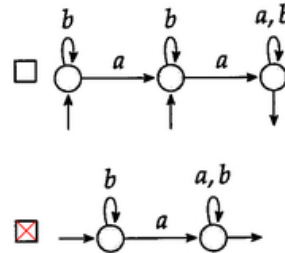
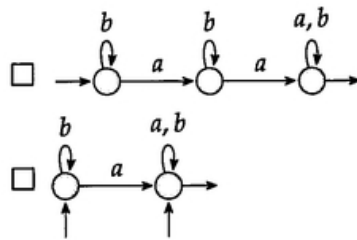
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

2/2 ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$  ☐  $a^{n+1}$  ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

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

2/2 ☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.





0/2

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

1.2/2

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

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

1.2/2

- ☒ Complémentaire   
 ☒ Union   
 ☒ Différence   
 ☒ Intersection  
☒ Différence symétrique   
☐ 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

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

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

0/2

- ☐ jamais   
☐ rarement   
☐ souvent   
☒ oui, toujours

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...

2/2

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

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

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

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

2/2

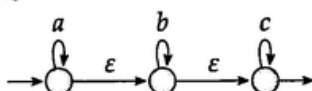
- ☐ 1   
☐ Il en existe plusieurs!   
☐ 3   
☒ 2

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

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

Q.31



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

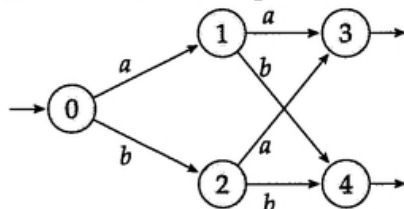
- ☐  $(abc)^*$    
☐  $(a + b + c)^*$    
☐  $a^* + b^* + c^*$    
☒  $a^* b^* c^*$



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

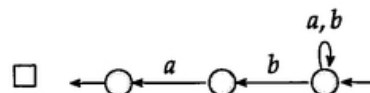
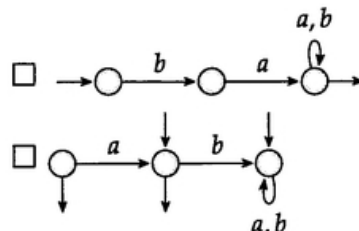
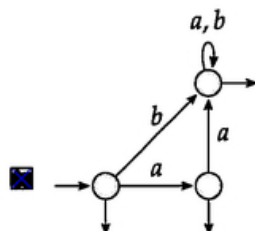
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

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

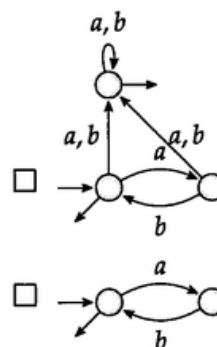
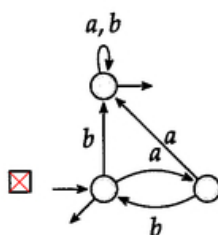
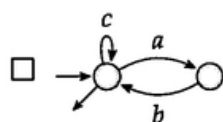


- ☒ 3 avec 4  
☒ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

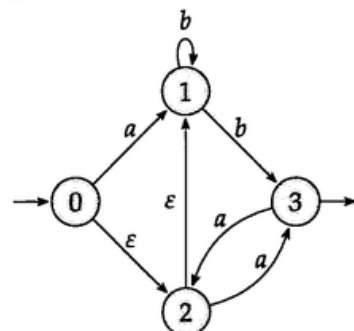
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?



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



**Q.36**



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

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