



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Gandilhon  
Etienne

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 +288/1/xx+...+288/5/xx+.

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

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

**Q.3** Pour  $L_1 = (\{a\}\{b\})^*$ ,  $L_2 = \{a, b\}^*$  :

☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☒  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

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

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

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

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

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

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

**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  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut être indénombrable  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel

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

☒ faux ☐ vrai

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ ne sont pas équivalentes    ☒ sont équivalentes    ☐ dénotent des langages différents  
☐ sont identiques

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

2/2

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

**Q.13** L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

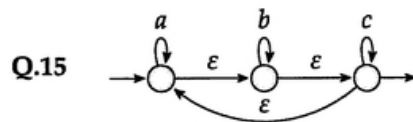
2/2

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

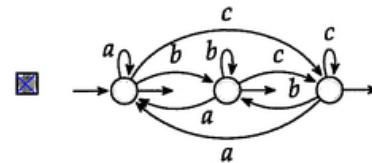
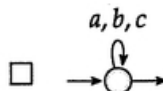
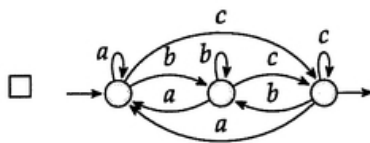
**Q.14** Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

2/2

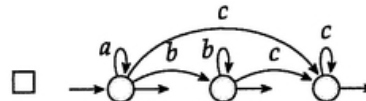
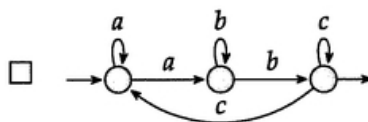
- ☒ 2481    ☐ 1248    ☐ 8124    ☐ 4812



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

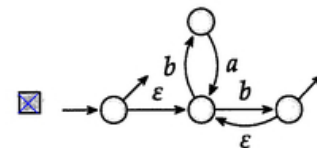
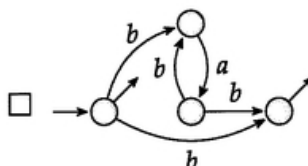
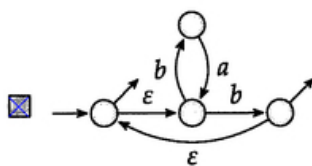


2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{ \underbrace{a^n}_{\text{mot}} \underbrace{b^m}_{\text{mot}} \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est

2/2

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

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

2/2

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

**Q.19** Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

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

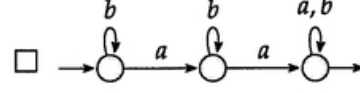
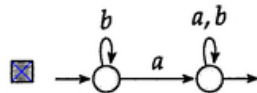
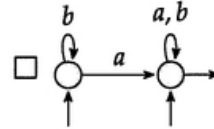
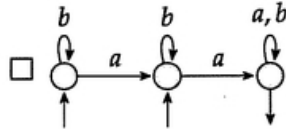
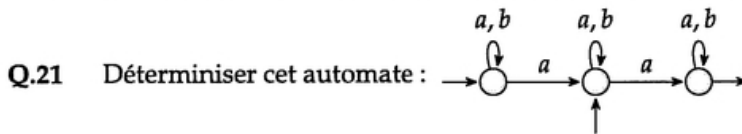
**Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.



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



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

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

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

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

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

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

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

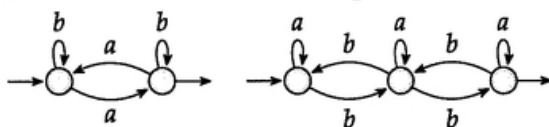
Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

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

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

- ☐ jamais ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ souvent

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{666666}$

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

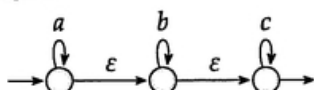
- ☐ 26 ☐ 1 ☐ 52 ☒ 2 ☐ Il en existe plusieurs!

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

- ☐ 7 ☐ Il n'existe pas. ☐ 6 ☒ 4



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

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

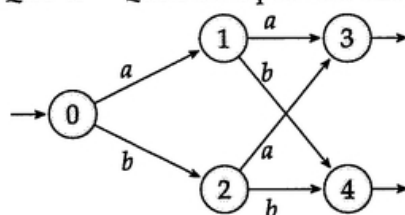
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☒  $\mathcal{P}$  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.

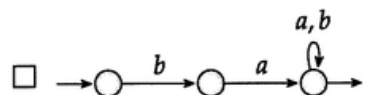
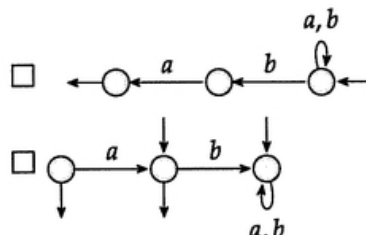
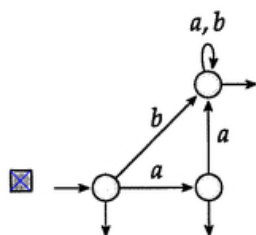
2/2



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

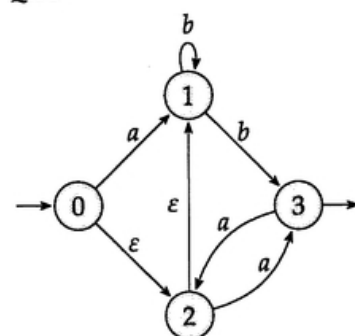
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35

0/2

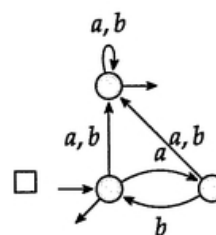
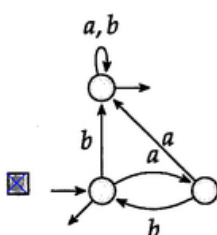
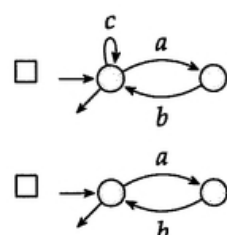


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

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

2/2





+288/5/44+

**Fin de l'épreuve.**



+288/6/43+