



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles : TAMAGNY..... 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 +306/1/xx+...+306/5/xx+.

**Q.2** Soit  $L$  un langage sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $\bar{L} = \emptyset$  alors

☐  $L = \emptyset$       ☐  $L = \{\varepsilon\}$       ☒  $L = \Sigma^*$

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

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

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

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

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

☐ faux      ☒ vrai

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e + f)^*f^*$ .

☐  $e^*f^*$       ☐  $e^* + f$       ☒  $(e + f)^*$       ☐  $e + f^*$       ☐  $e^* + f^*$

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

☐ vrai      ☒ faux

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

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

**Q.12** Un automate fini ne reconnaît que des langages finis



2/2

☒ faux ☐ vrai

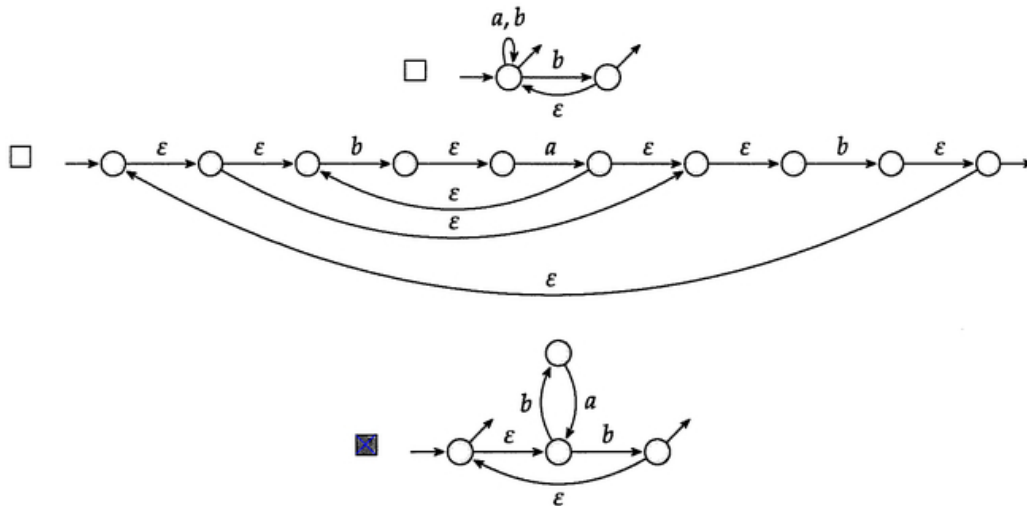
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

2/2

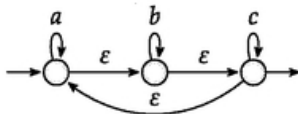
☐ 51 ☐ 42 ☐ 44 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☒ 36 ☐ 44,5

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

2/2

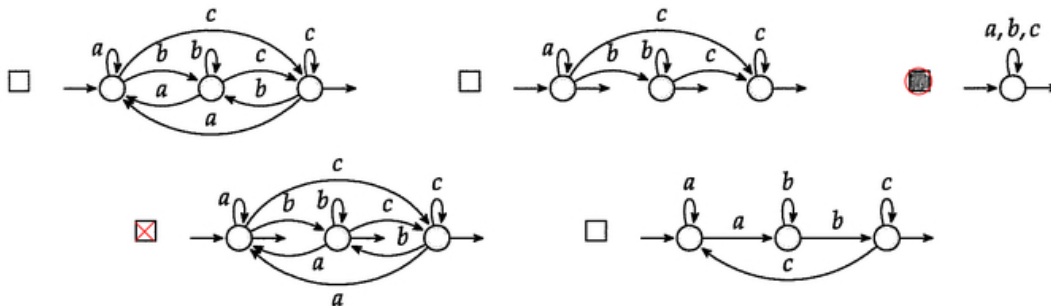


Q.15



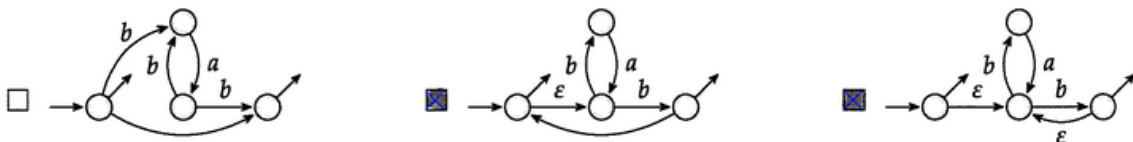
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

-1/2



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

2/2



☐ 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 ☐ vide ☐ fini

Q.18 Un langage quelconque

2/2

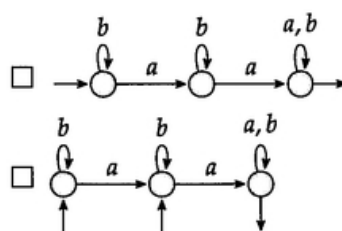
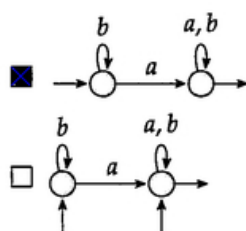
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle



- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

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

- Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



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

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

- Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

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

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

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

- Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

☒ oui, toujours ☐ rarement ☒ jamais ☐ souvent

- Q.26 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...

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

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

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

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

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

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



2/2

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

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

2/2

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

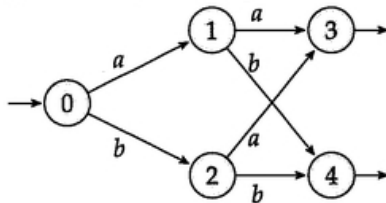
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

-1/2

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

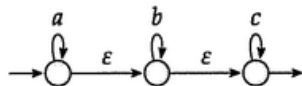
Q.32 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



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

Q.33

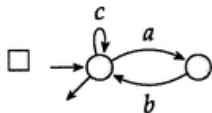


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

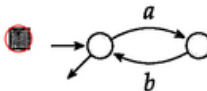
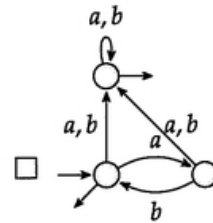
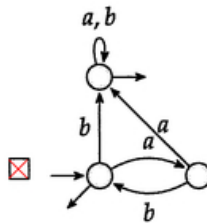
-1/2

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

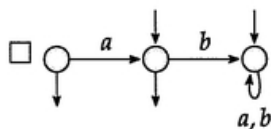
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$  ?



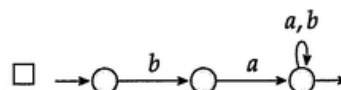
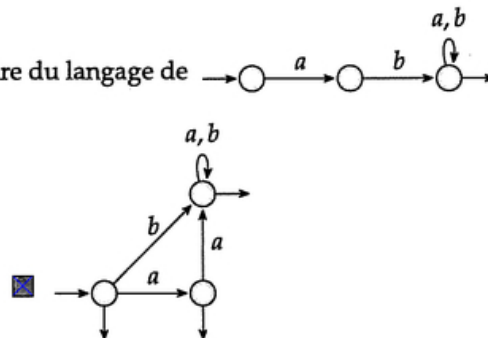
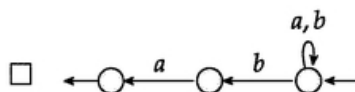
-1/2



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

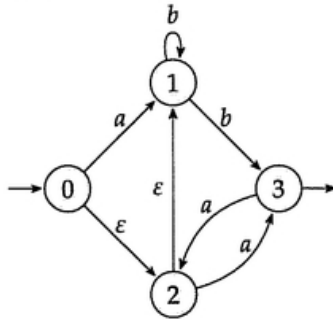


2/2





Q.36



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

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



+306/6/57+