



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Bargach Ines

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 +31/1/xx+...+31/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

☐ une suite finie    ☒ un ensemble fini    ☐ un ensemble ordonné    ☐ un ensemble

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

☒ vrai    ☐ faux

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$     ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$     ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

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

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

☒ vrai    ☐ faux

**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  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux    ☒ vrai

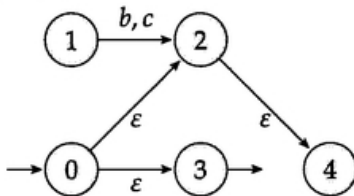
**Q.11** L'expression Perl ' $([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]^+$ ' n'engendre pas :

☒ '(20+3)\*3'    ☐ 'DEADBEEF'    ☐ '-+-1+--2'    ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

**Q.12** L'algorithme de Thompson permet

- ☒ de construire un  $\varepsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle
- ☐ de vérifier si un langage est rationnel
- ☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage
- ☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate

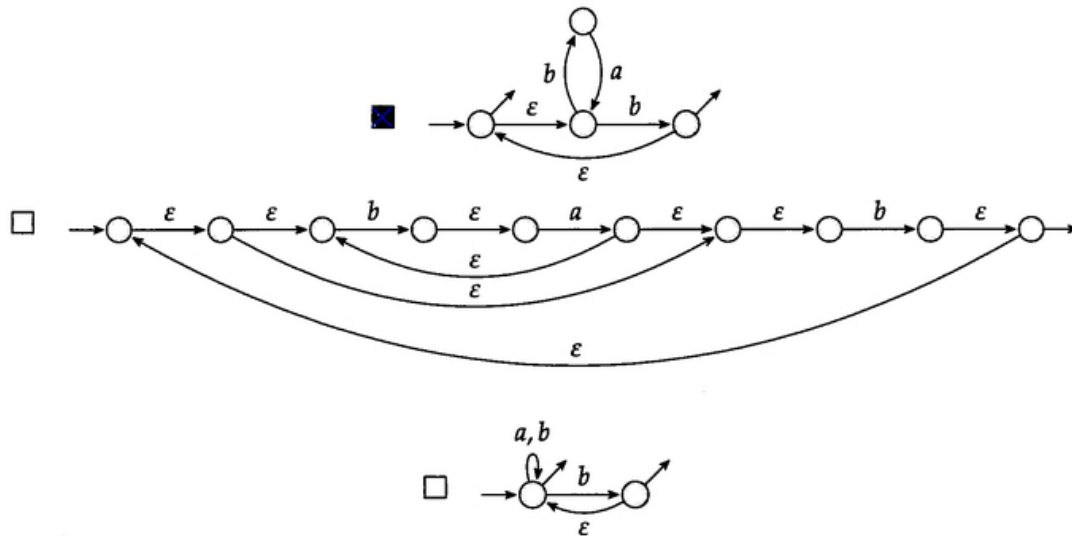
**Q.13** 



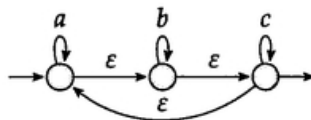
Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

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

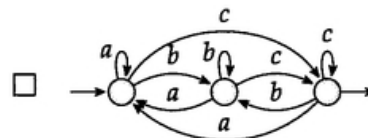
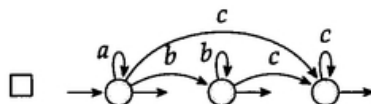
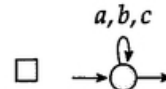
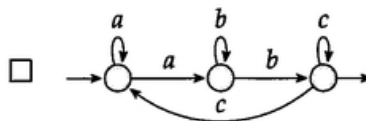
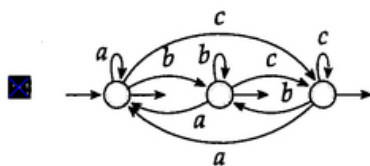
**Q.14** Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



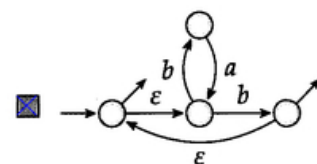
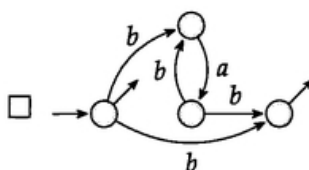
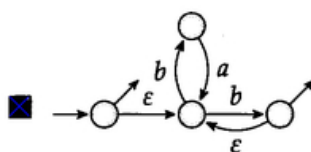
**Q.15**



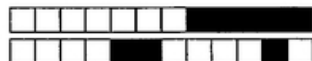
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.



Q.17 Le langage  $\{ \overset{n}{\text{a}} \overset{m}{\text{b}} \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est

2/2

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

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

2/2

- ☒ Certains langages non reconnus par DFA ☐ Tous les langages non reconnus par DFA  
☐ Certains langages reconnus par DFA ☐ Tous les langages reconnus par DFA

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.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

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

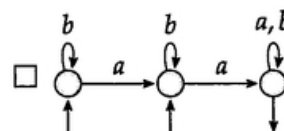
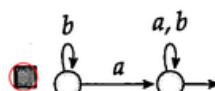
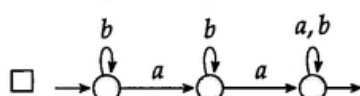
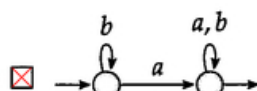
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :

-1/2



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

0/2

- ☒ Pref ☒ Suff ☒ Fact ☒ Transpose ☒ Sous-mot  
☐ 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.

-1/2

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

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

1.2/2

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

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

2/2

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

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

2/2

- ☐ jamais ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ souvent

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

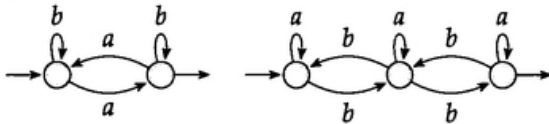
- ☐ Non      ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel      ☒ Oui  
☐ Cette question n'a pas de sens

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

2/2

- $$\begin{array}{lll} \square & \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\} & \square & \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\} \\ & \blacksquare & \{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\} & \\ & \square & \{u \in \Sigma^* \mid u \in L\} & \end{array}$$

**Q.29** Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

2/2

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

2/2

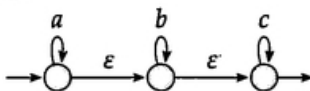
- ☐ 52      ☐ Il en existe plusieurs!      ☒ 2      ☐ 26      ☐ 1

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

2/2

- ☐ 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.32**

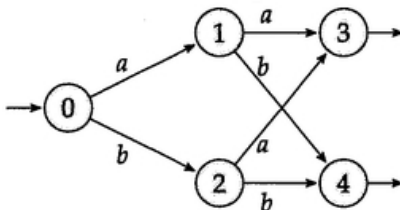


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- $$\blacksquare a^*b^*c^* \quad \square (abc)^* \quad \square a^* + b^* + c^* \quad \square (a + b + c)^*$$

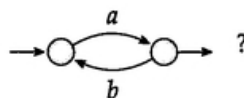
**Q.33** Ⓜ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



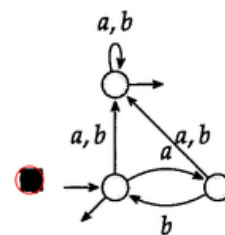
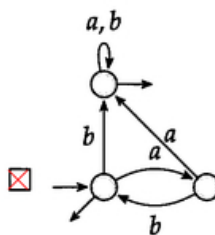
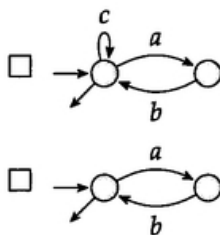
- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

0/2

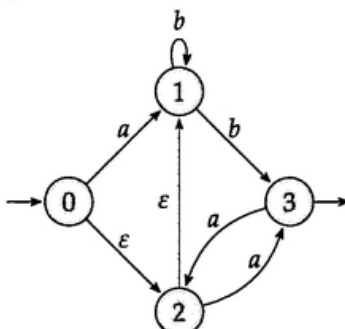
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \circ \rightarrow$  ?



$-1/2$



**Q.35**

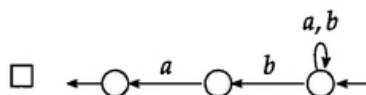
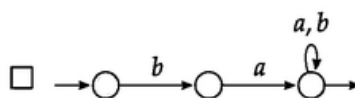
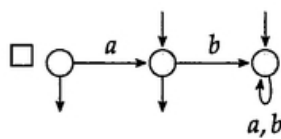
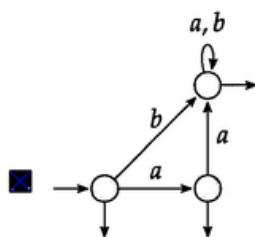


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

0/2

2/2



**Fin de l'épreuve.**

●

+31/6/59+

●

●

●