

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... ROCHAT Coline .....

.....

.....

.....

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 +222/1/xx+...+222/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *chat* et *chien* est de :

☐ 0 ☐ 2 ☒ 5 ☐ 1 ☐ 3

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

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

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

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

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

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

☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$

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

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

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

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

☐ vrai ☒ faux

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

☒ vrai ☒ faux

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

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

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z]|\backslash\backslash)^+$ " engendre :

☒ " $\backslash\backslash\backslash$ " ☐ "" ☒ "\\" ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne »)

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



2/2

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

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

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

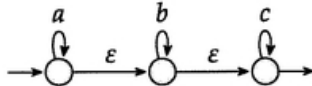
2/2

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

0/2

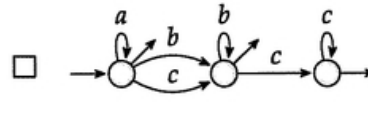
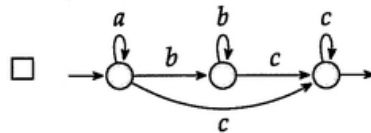
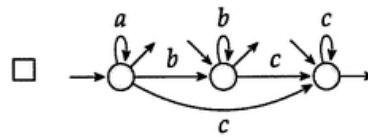
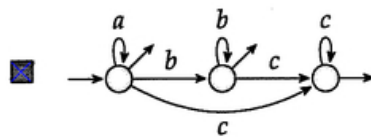
☐ 32☐ 26☐ 22☒ 24☐ Thompson ne s'applique pas ici.☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$ 

Q.14

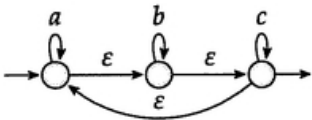


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

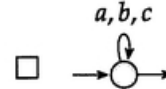
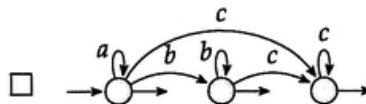
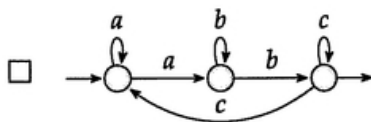
2/2



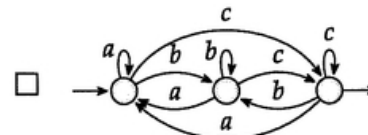
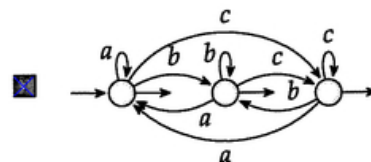
Q.15



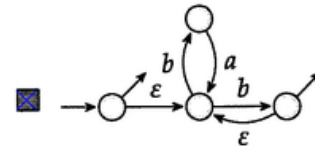
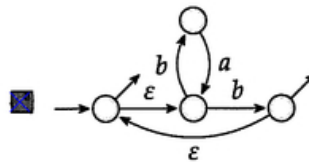
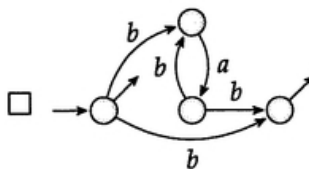
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2



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

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

Q.17 Le langage  $\{ \text{gears}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$  est☒ non reconnaissable par automate fini☐ fini☐ rationnel☐ vide

2/2

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

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

2/2



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

2/2

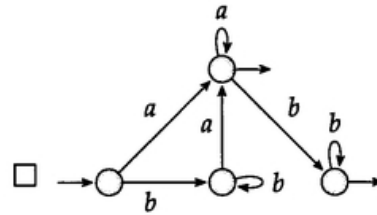
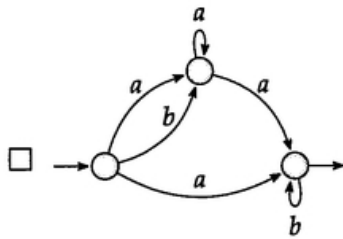
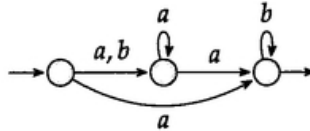
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ 
☐  $a^{n+1}$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ):

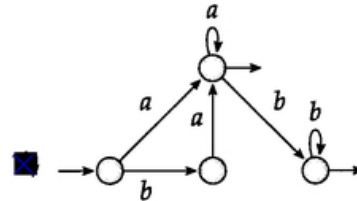
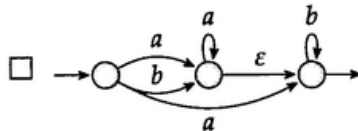
2/2

- ☒  $2^n$ 
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ 
☐  $4^n$ 
☐ Il n'existe pas.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

1.6/2

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

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

1.2/2

- ☒ Complémentaire
 ☒ Intersection
 ☒ Différence
 ☒ Union  
☒ 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

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

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

0/2

- ☐ rarement
 ☐ jamais
 ☐ souvent
 ☒ oui, toujours

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

0/2

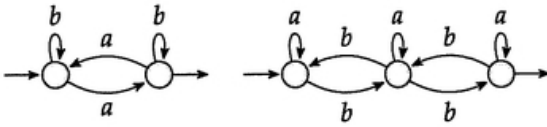
- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel
 ☐ Non
 ☐ Cette question n'a pas de sens  
☒ Oui

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

2/2

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

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



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

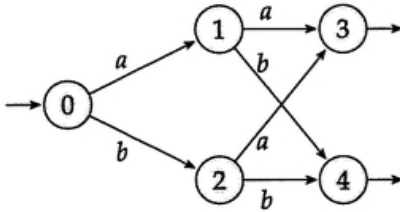
**Q.29** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

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

**Q.30** Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

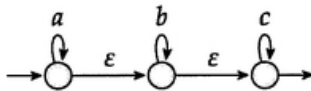
- $$\begin{array}{lll} \blacksquare \{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\} & \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L\} & \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\} \\ & \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\} & \end{array}$$

**Q.31** ⚙️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

**Q.32**



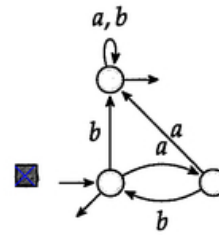
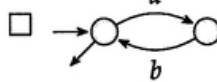
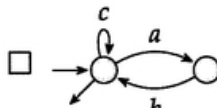
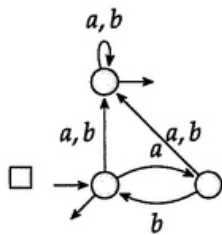
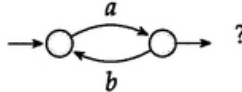
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

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

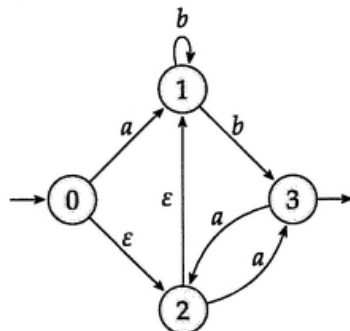
**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

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




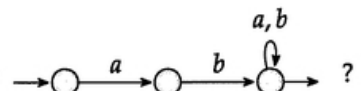
**Q.35**



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

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

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

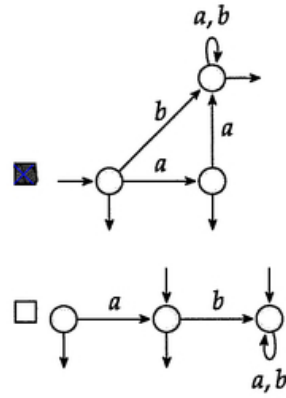
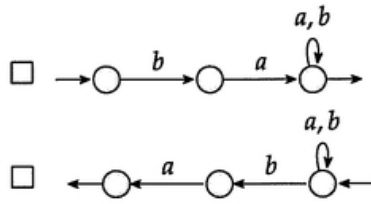


225



+222/5/54+

2/2



Fin de l'épreuve.

225



+222/6/53+