



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

... NUBEL .....  
 ... Ronan .....  
 .....  
 .....

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.

2/2

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +173/1/xx+...+173/5/xx+.

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

-1/2

☐ 2 ☒ 3 ☐ 0 ☒ 5 ☐ 1

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

-1/2

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

**Q.4** Que vaut  $\{\varepsilon, a, b\} \cdot \{\varepsilon, a, b\}$  ?

2/2

☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☒  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$

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

2/2

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

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

-1/2

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

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

2/2

☒ faux ☐ vrai

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

2/2

☒ faux ☐ vrai

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

-1/2

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

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

-1/2

☒ faux ☒ vrai

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



2/2

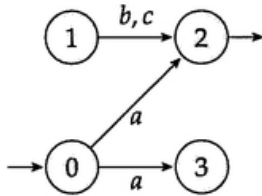
☐ 'DEADBEEF'☐ '--+1+--+2'☒ '(20+3)\*3'☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états finaux.

-1/2

☒ faux☒ vrai

Q.13

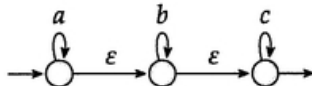


-1/2

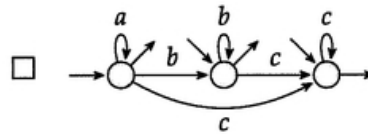
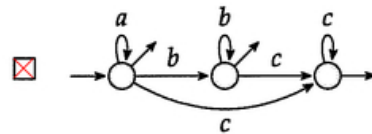
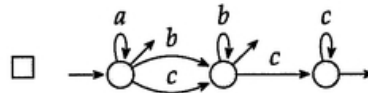
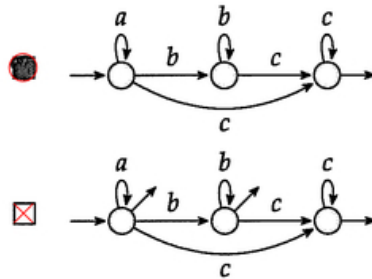
L'état 1 est

☒ co-accessible☐ accessible☒ fini☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14

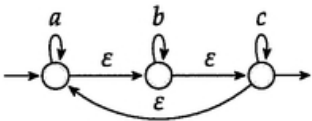


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

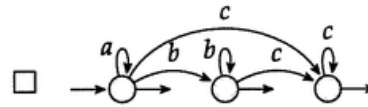
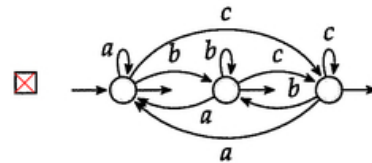


-1/2

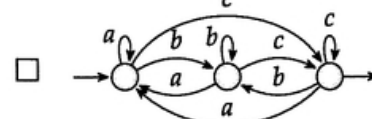
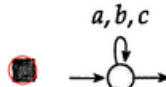
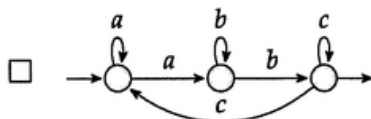
Q.15



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

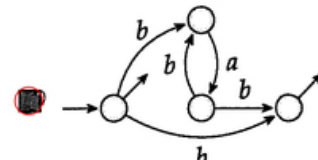
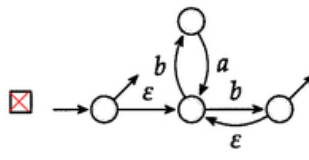
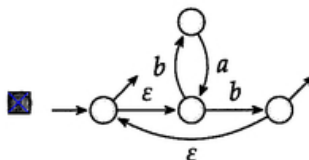


-1/2



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

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

-1/2

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

Q.18 A propos du lemme de pompage

-1/2

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



-1/2

☒ 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 un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

0/2

- ☒  $a^p(a^q)^*$  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?

-1/2

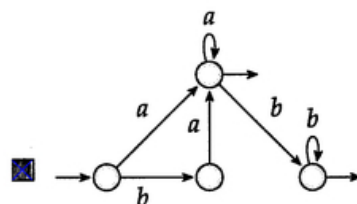
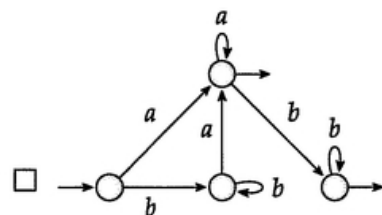
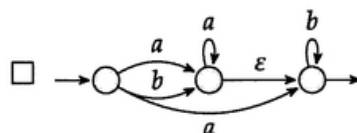
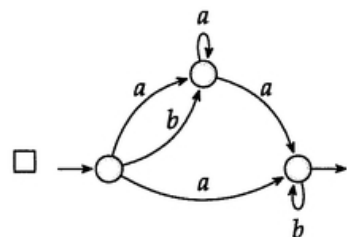
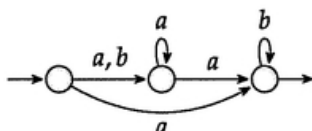
☒ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

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

☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

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

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

0.8/2

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

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

1.2/2

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

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

-1/2

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

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

-1/2

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

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...



-1/2

☐ a des transitions spontanées

☒ accepte un langage infini  
☐ est déterministe

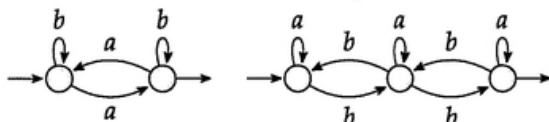
☒ accepte le mot vide

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

2/2

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

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


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

0/2

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

2/2

☐ 1

☐ 26

☐ Il en existe plusieurs !

☒ 2

☐ 52

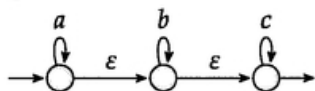
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ 

Q.32



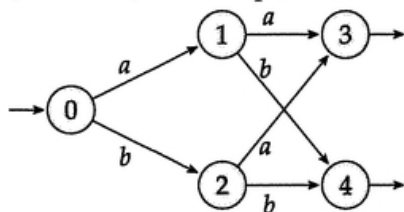
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

-1/2


☒ 0 avec 1 et avec 2

☒ 3 avec 4

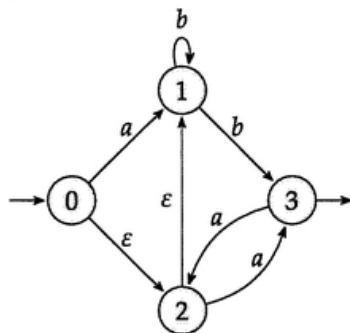
☒ 1 avec 2

☐ 1 avec 3

☐ 2 avec 4

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34



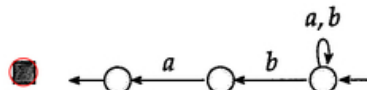
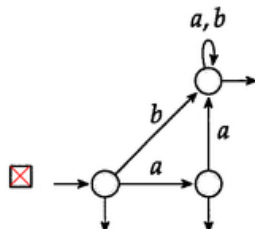
0/2

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

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

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

-1/2

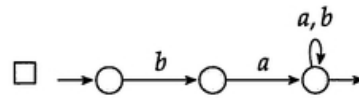
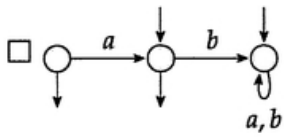


198



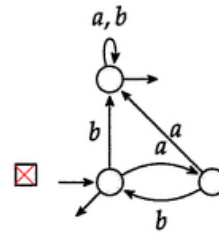
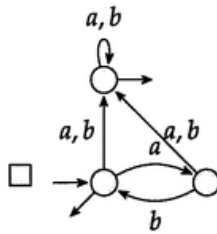
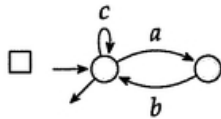
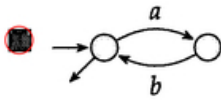
+173/5/34+

-1/2



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

-1/2



Fin de l'épreuve.

198



+173/6/33+