



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Attal  
Damien

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 +9/1/xx+...+9/5/xx+.

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

☐ 2 ☐ 1 ☐ 3 ☐ 0 ☒ 5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

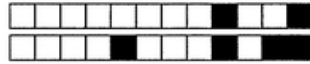
☐ vrai ☒ faux

**Q.9** Un langage quelconque

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

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$  ☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$  ☐  $(e+f)^* \equiv (e^*f^*)^*$  ☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$   
☐  $(e+f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$



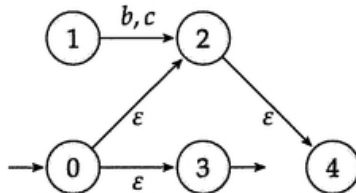
Q.11 L'expression Perl '[ -+ ]? [ 0-9 ]+ ( , [ 0-9 ]+ )? ( e [ -+ ]? [ 0-9 ]+ )?' n'engendre pas :

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

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

- ☒ ses états inutiles ☐ ses transitions spontanées ☐ ses états inaccessibles  
☐ ses états utiles

Q.13

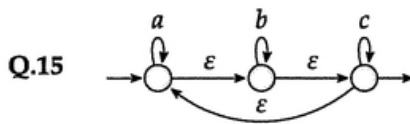


Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

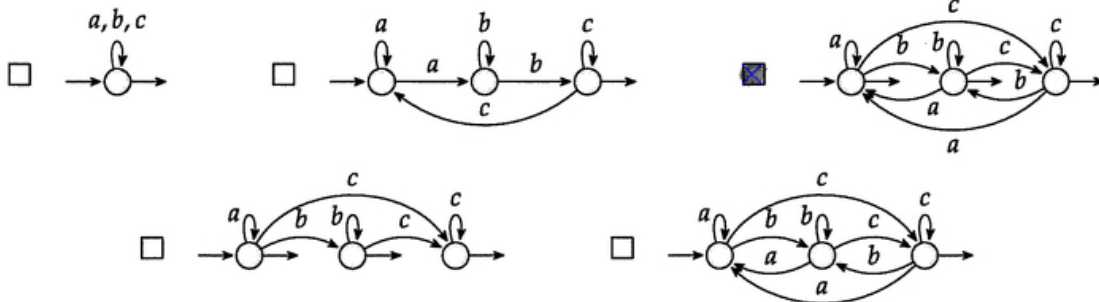
- ☒ 0 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 2 ☐ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

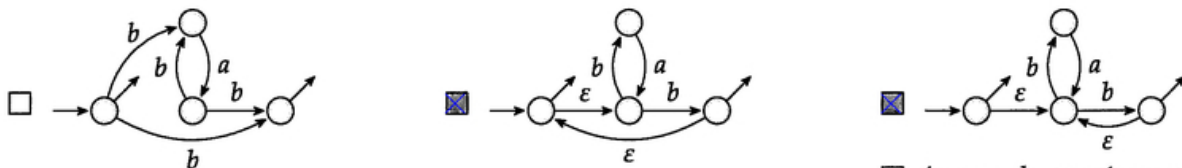
- ☐ 1248 ☐ 8124 ☐ 4812 ☒ 2481



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 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

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

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

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

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

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

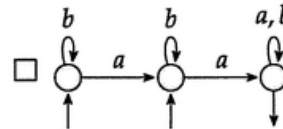
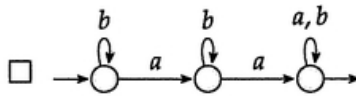
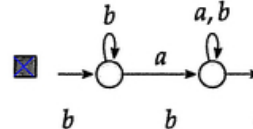
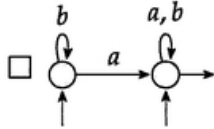
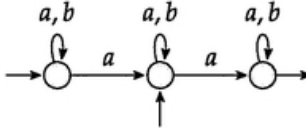


Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

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

2/2

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.

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

-1/2

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

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

2/2

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

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

0/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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...

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

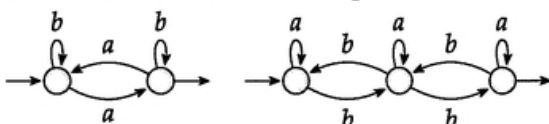
0/2

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- ☒ 4 ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☐ 6

0/2

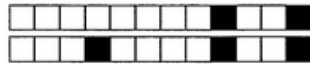
Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

2/2

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



2/2

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

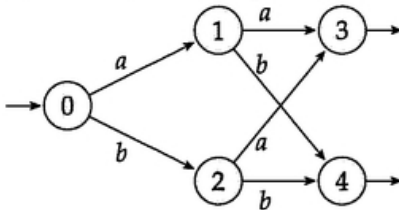
**Q.31** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

2/2


☒ 1 avec 2

☐ 0 avec 1 et avec 2

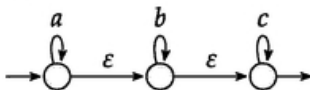
☒ 3 avec 4

☐ 2 avec 4

☐ 1 avec 3

☐ 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 :

2/2

☒  $a^* b^* c^*$

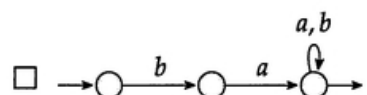
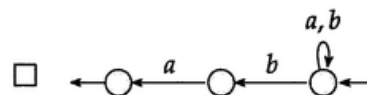
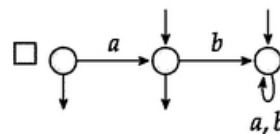
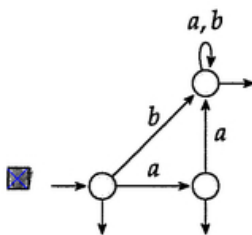
☐  $(a + b + c)^*$

☐  $(abc)^*$

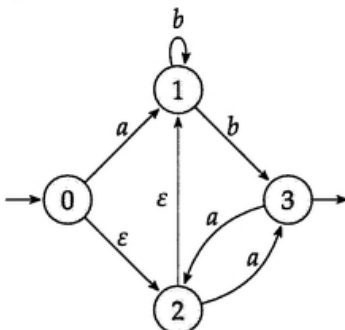
☐  $a^* + b^* + c^*$

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

2/2



**Q.35**



-1/2

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

☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

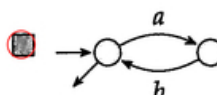
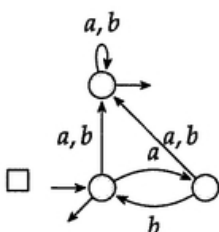
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

☒  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

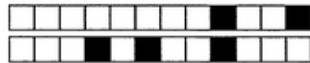
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

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

-1/2

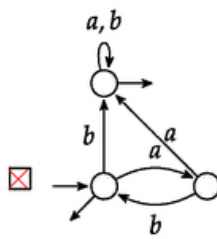
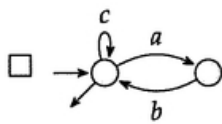


7



+9/5/8+

-1/2



Fin de l'épreuve.

7



+9/6/7+