



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Jmou Paul

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 +169/1/xx+...+169/5/xx+.

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

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

**Q.3** Le langage  $\{\text{}^n \text{}^n \text{}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☒ fini ☐ vide ☐ infini

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

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

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

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel
- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable
- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

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

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



2/2

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

- ☐ '42+42'    ☐ '-42-42'    ☐ '-42'    ☒ '42+(42\*42)'

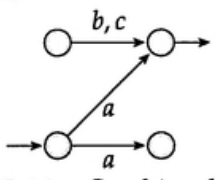
-1/2

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

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

0/0

Q.13



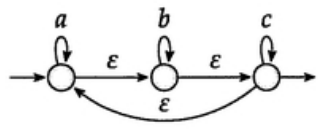
- Cet automate est  
☐ émondé  
☐ complet  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

- ☐ 4812    ☒ 2481    ☐ 8124    ☐ 1248

Q.15



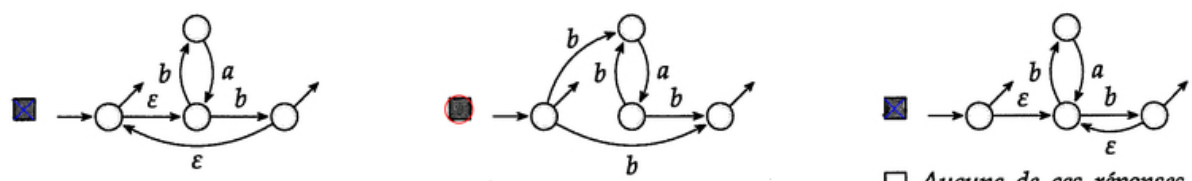
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

0/2

- ☐    ☒    ☐   
☐    ☐

-1/2

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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Les logs de votre promo constituent un langage...

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

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

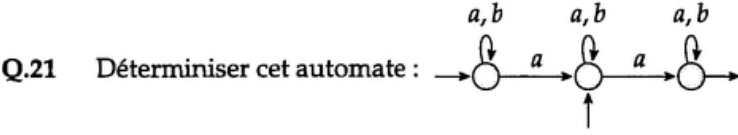
0/2

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



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

- 0/2
- ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $4^n$  ☒  $2^n$



- 0/2
- ☐  ☐  ☒ 

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

- 1/2
- ☒  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$

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

- 0/2
- ☒ Sous-mot ☒ Transpose ☒ Pref ☒ Fact ☒ Suff ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

- 0.4/2
- ☒ Intersection ☒ Différence ☒ Union ☒ Différence symétrique ☒ Complémentaire ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 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...

- 0/2
- ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe

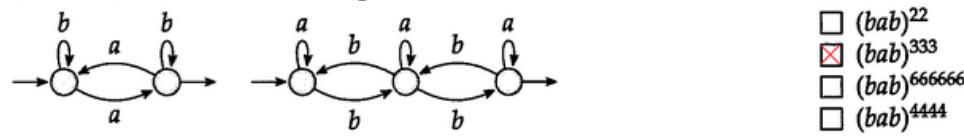
Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- 0/2
- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  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.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2
- ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement ☒ oui, toujours

Q.28 Quel mot reconnait le produit de ces automates ?



Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- 0/2
- ☒ 4 ☐ Il n'existe pas. ☐ 6 ☐ 7

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

0/2

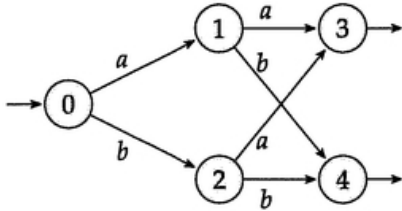


2/2

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

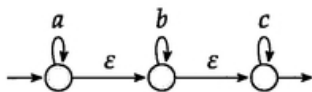
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



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

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 :

0/2

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

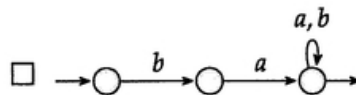
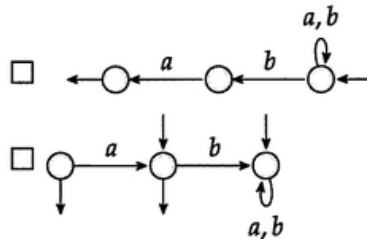
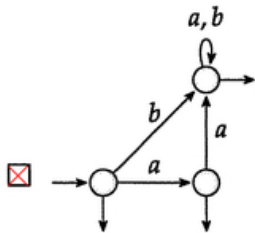
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

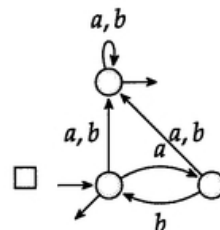
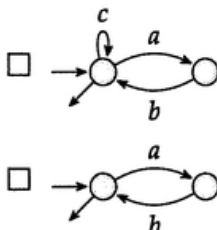
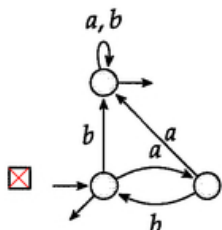
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

0/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

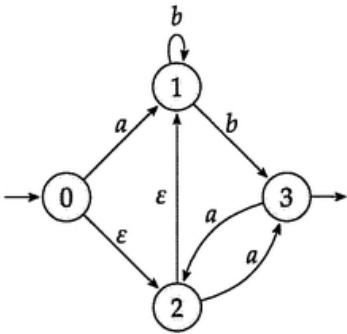
0/2



Q.36



0/2



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

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

V-136



+169/6/57+