

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

TRUONG ANTHONY

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 +266/1/xx+...+266/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

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

**Q.3** Le langage  $\{\omega^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☒ infini ☐ vide ☐ fini

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☒ récursif

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

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

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

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

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

☐ vrai faux

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

☒ vrai faux

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

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

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n \mid u \in L\}$ .

☐ vrai ☒ faux



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

2/2

- ☒ sont équivalentes    ☐ sont identiques    ☐ ne sont pas équivalentes  
☐ dénotent des langages différents

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

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

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

2/2

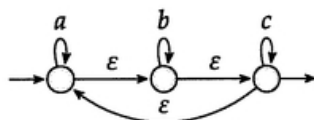
- ☐ 51    ☒ 36    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 44,5    ☐ 44    ☐ 42

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

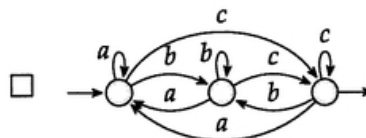
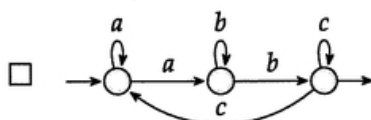
2/2

- ☐ 1    ☐ 7    ☒ 4    ☐ 9

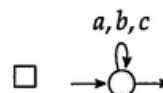
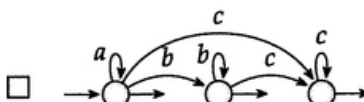
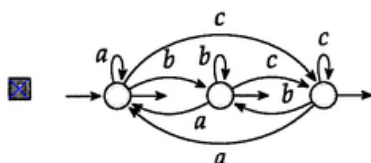
Q.15



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

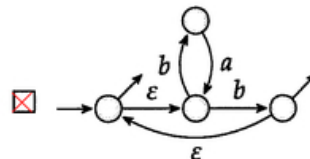
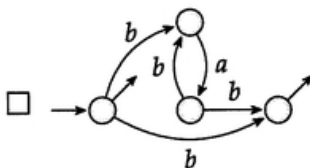
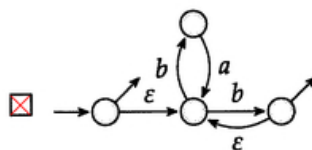


2/2



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

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\forall^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

- ☐ fini    ☒ rationnel (!)    ☐ non reconnaissable par automate fini    ☐ vide

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

2/2

- ☐ n'accepte pas  $\epsilon$     ☒ n'est pas déterministe    ☐ accepte  $\epsilon$     ☐ est déterministe

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

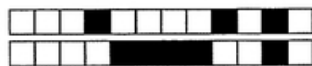
2/2

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

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

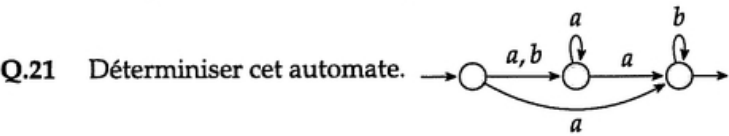
2/2

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

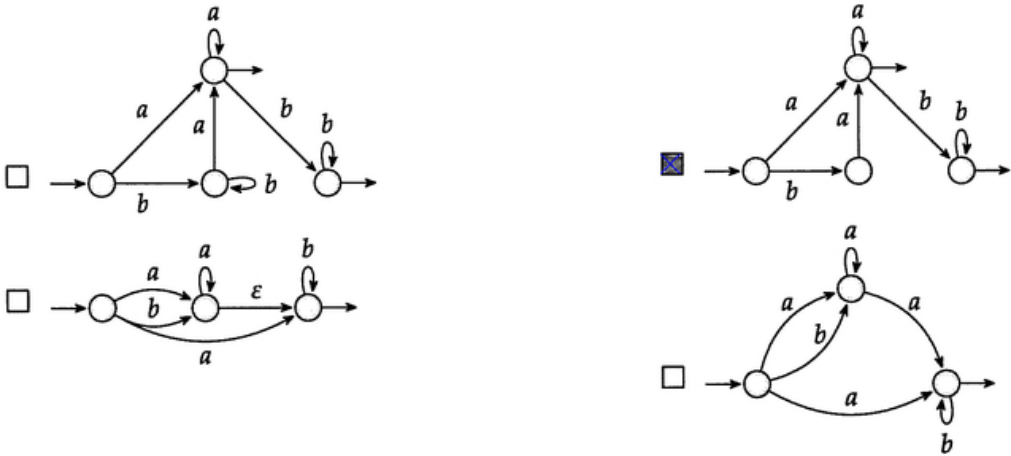


2/2

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



2/2



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

0/2

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

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

0/2

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

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

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

2/2

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

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

0/2

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

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...

2/2

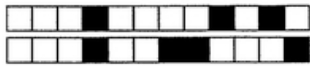
- ☒ accepte le mot vide
- ☐ est déterministe
- ☐ a des transitions spontanées
- ☐ accepte un langage infini

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

2/2

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

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



2/2

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

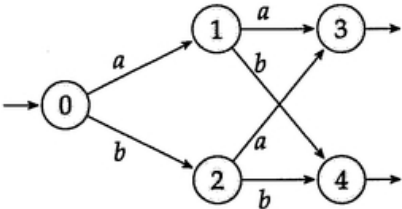
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

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

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

0/2



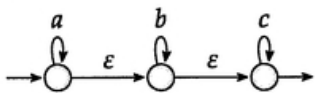
- ☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 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  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33



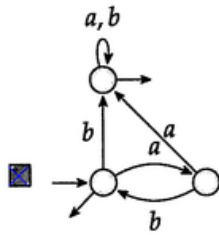
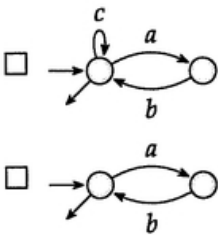
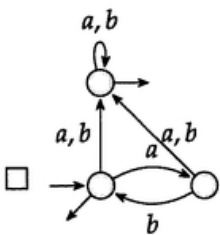
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

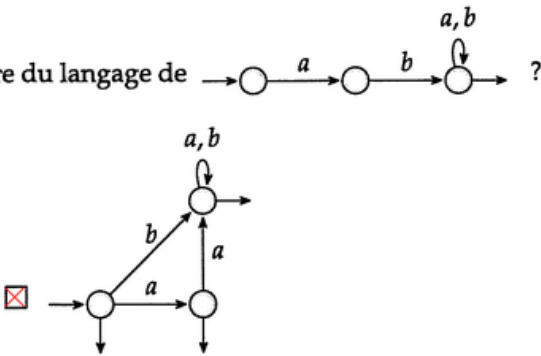
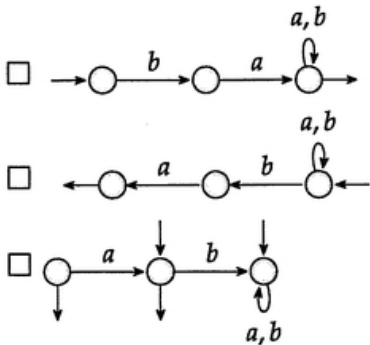
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

2/2



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

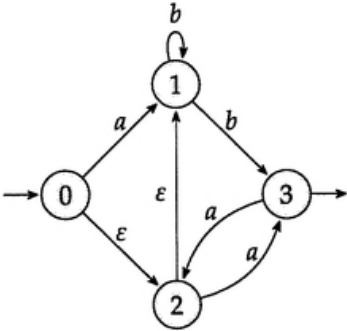
0/2



Q.36



0/2



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

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

260



+266/6/47+