



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GINANE  
Charles

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 +87/1/xx+...+87/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

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

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

☐ fini ☒ infini ☐ vide

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Souvent vrai ☐ Toujours faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent faux

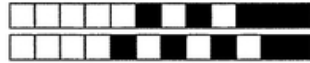
**Q.9** Un langage quelconque

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

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

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

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



2/2

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

Q.12 Un automate fini ne reconnaît que des langages finis

2/2

- ☐ vrai ☒ faux

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

2/2

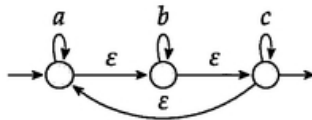
- ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 42 ☐ 51 ☐ 44 ☒ 36 ☐ 44,5

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

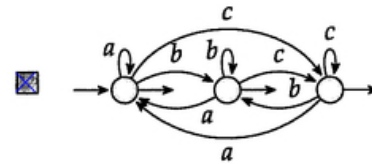
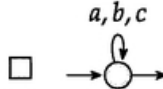
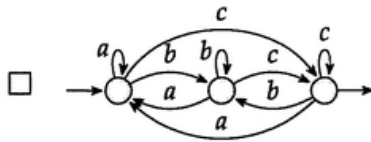
2/2

- ☐ 4812 ☐ 1248 ☐ 8124 ☒ 2481

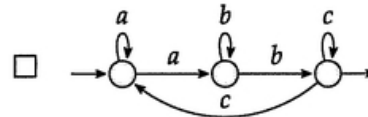
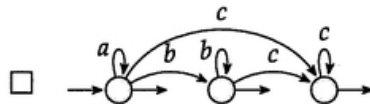
Q.15



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

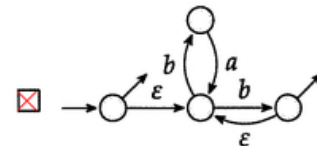
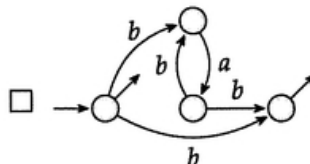
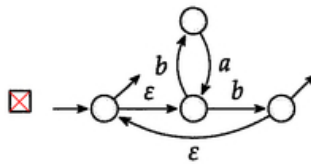


2/2



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

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{0^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

0/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

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

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

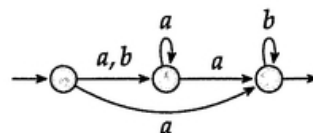
- ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐  $n + 1$  ☒  $2^n$

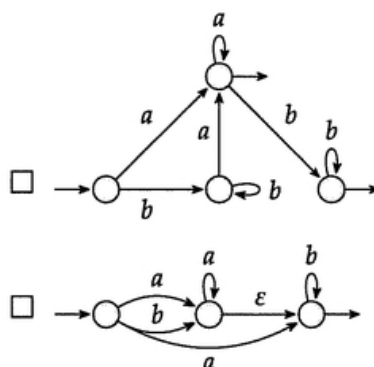
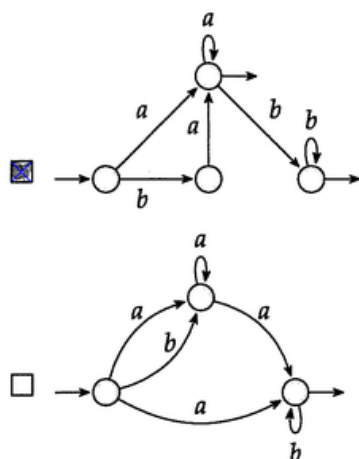
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.





2/2

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

1.2/2

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

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

0/2

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

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

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 . .

2/2

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

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

0/2

- ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement

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 ☐  $L_1 \subseteq L_2$  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.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

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

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

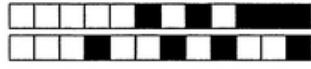
2/2

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

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

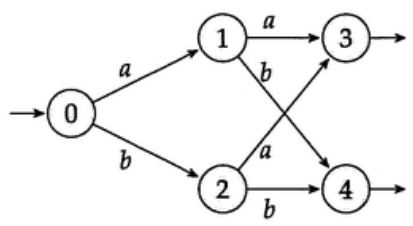
2/2

- ☒ 4 ☐ Il n'existe pas. ☐ 6 ☐ 7



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

-1/2



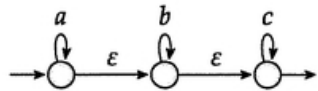
- ☒ 0 avec 1 et avec 2
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 2 avec 4
- ☒ 1 avec 2
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

Q.33



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 :

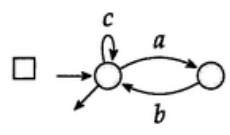
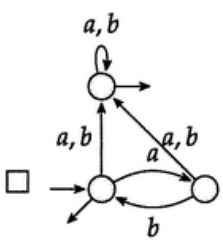
2/2

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

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

0/2

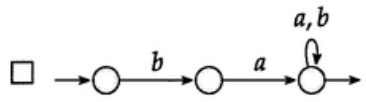
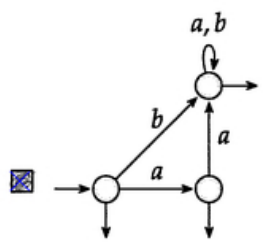
- ☐
- ☒



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

2/2

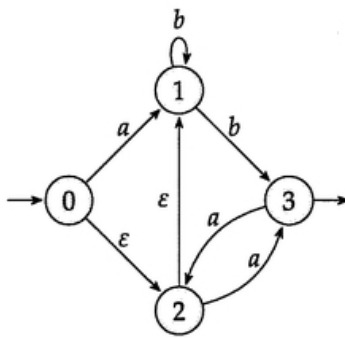
- ☐
- ☐



Q.36



0/2



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

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



+87/6/39+