



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Amaury JULIEN

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 +162/1/xx+...+162/5/xx+.

Q.2 Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ l'écrit

☐ l'ADN

☐ HTML

☐ Java

☒ la voix

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

☒ $L_1 \subseteq L_2$

☐ $L_1 \supseteq L_2$

☐ $L_1 \not\subseteq L_2$

☐ $L_1 = L_2$

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

☒ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$

☐ $\{aa, ab, bb\}$

☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$

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

☐ $\{aa, bb\}$

Q.5 Que vaut $\text{Fact}(\{ab, c\})$ (l'ensemble des facteurs) :

☐ \emptyset

☐ $\{a, b, c, \varepsilon\}$

☒ $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$

☐ $\{a, b, c\}$

☐ $\{\varepsilon\}$

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

☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

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

☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

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

☒ vrai

☐ faux

Q.8 À quoi est équivalent \emptyset^* ?

☐ \emptyset

☒ $\varepsilon\emptyset$

☒ ε

☐ $\emptyset\varepsilon$

Q.9 Un langage quelconque

☐ peut être indénombrable

☐ 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

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

☒ faux

☐ vrai



2/2

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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

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

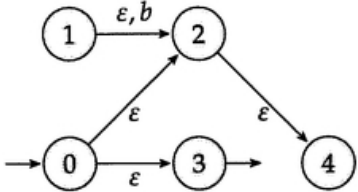
2/2

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

- ☒ vrai ☐ faux

0/2

Q.13

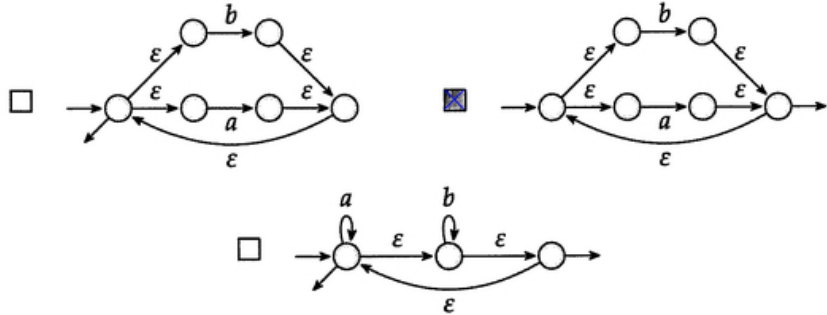


Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

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

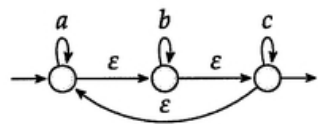
2/2

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression $(a^*b^*)^*$.

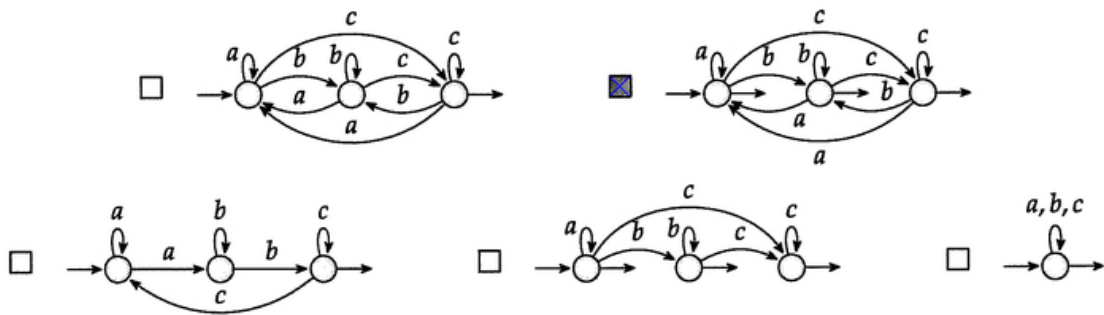


2/2

Q.15

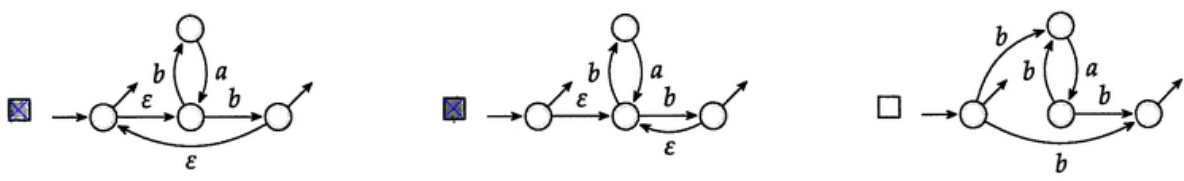


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

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

2/2



2/2

Q.18 Un langage quelconque

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

2/2

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

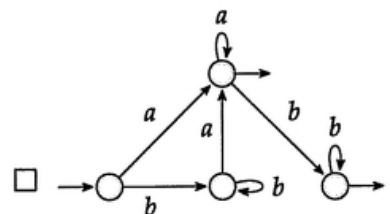
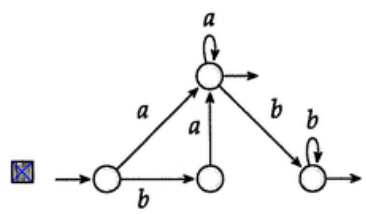
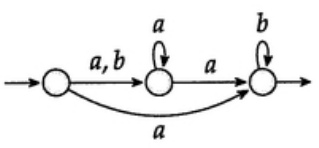
- ☐ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
- ☐ a^{n+1}
- ☐ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
- ☒ $a^p (a^q)^*$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

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

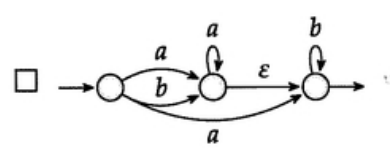
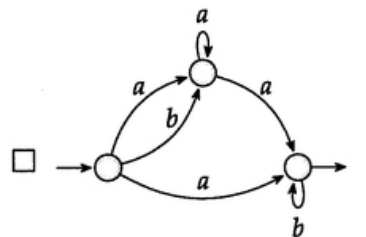
-1/2

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

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

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

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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

- ☒ Oui
- ☐ Cette question n'a pas de sens
- ☐ 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 un langage infini ☒ accepte le mot vide ☐ a des transitions spontanées
☐ est déterministe

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

-1/2

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

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

0/2

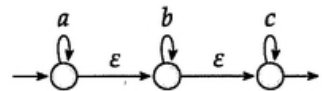
- ☐ 7 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☒ 4

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ vrai en temps constant ☒ vrai en temps fini ☐ faux en temps fini
☐ faux en temps infini

Q.31



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

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

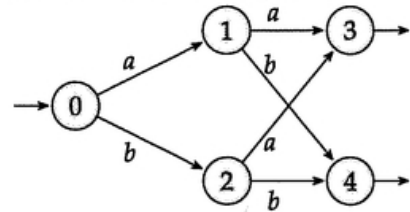
Q.32 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

0/2

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

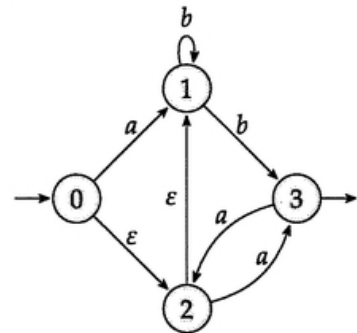
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.34

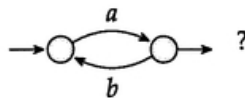


2/2

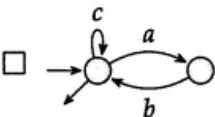
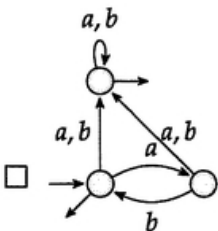
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

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

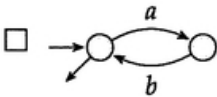
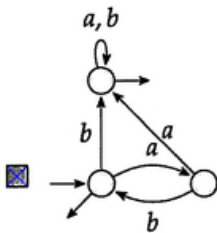


2/2



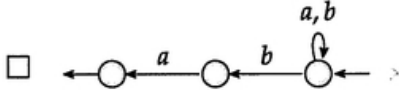
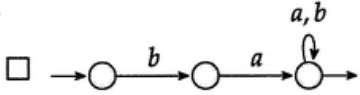
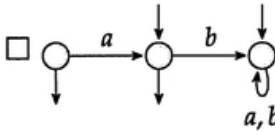
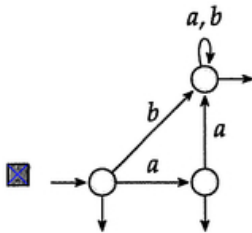


2/2



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

2/2



Fin de l'épreuve.



+162/6/37+