



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Harberts
 Alvin

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 +112/1/xx+...+112/5/xx+.

Q.2 Que vaut $L \cup L$?

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

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

☒ fini ☐ infini ☐ vide

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

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

☐ faux ☒ vrai

Q.9 Un langage quelconque

- ☐ est toujours récursif
- ☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel
- ☐ est toujours récursivement énumérable
- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

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

☐ vrai ☒ faux

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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



2/2

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

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

-1/2

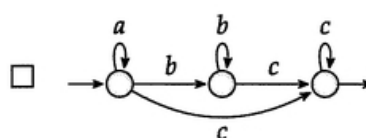
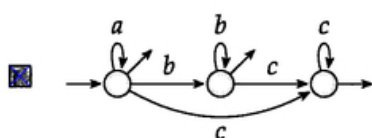
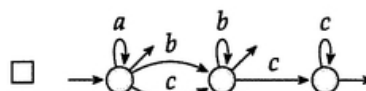
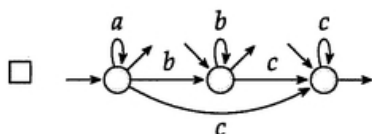
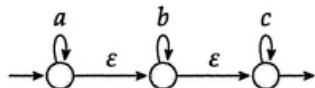
- ☒ faux ☒ vrai

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de $(abc)^*[abcd]^*$.

2/2

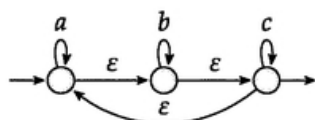
- ☐ 22 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$ ☐ 26 ☒ 24 ☐ 32

Q.14 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

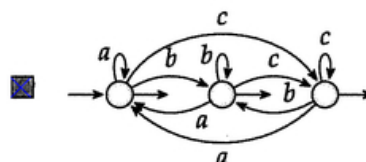
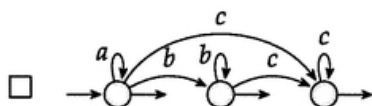
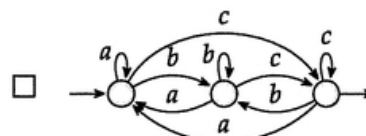
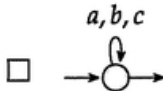
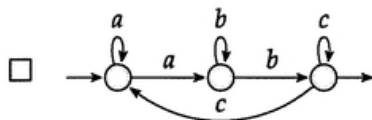


2/2

Q.15

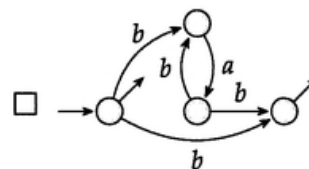
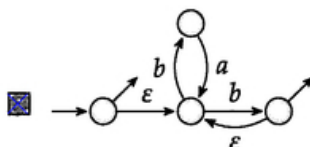
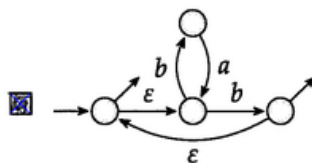


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

Q.17 Le langage des nombres binaires premiers compris entre 0 et $2^{2^2} - 1$ est...

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

2/2

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

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

2/2



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

2/2

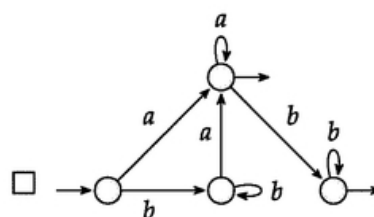
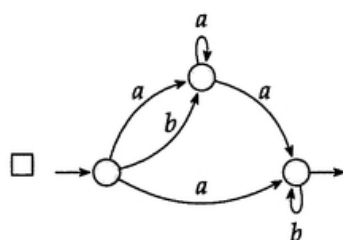
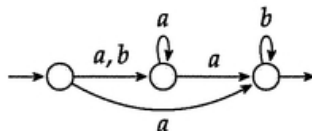
- ☐ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$ ☐ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$ ☒ $a^p (a^q)^*$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$
☐ a^{n+1}

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

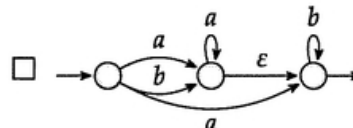
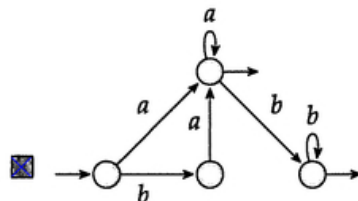
2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

2/2

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

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

0/2

- ☒ Union ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Différence symétrique
☒ Complémentaire ☒ 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.

-1/2

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

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

2/2

- ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ rarement

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

2/2

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

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

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

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

2/2

☒ 4 ☐ 6 ☐ 7 ☐ Il n'existe pas.

Q.29 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

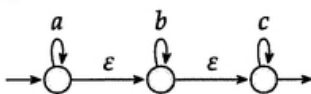
$$\begin{array}{lll} \square & \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\} & \square \{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\} \\ & \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\} & \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L\} \end{array}$$

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

0/2

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

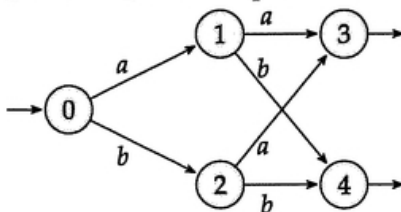
$$\square \quad a^* + b^* + c^* \qquad \square \quad (abc)^* \qquad \square \quad (a + b + c)^* \qquad \blacksquare \quad a^*b^*c^*$$

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., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☐ 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}

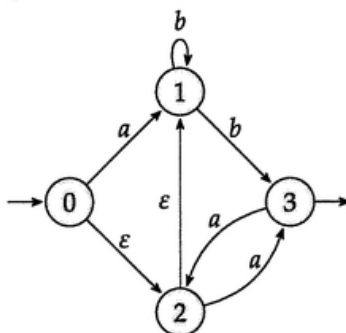
Q.33 ♣ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



1/2

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

Q.34

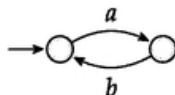


2/2

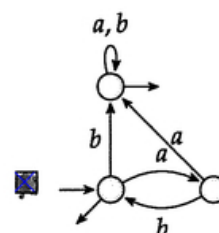
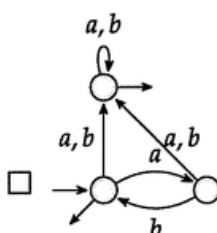
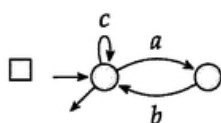
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

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

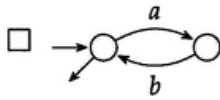


2/2



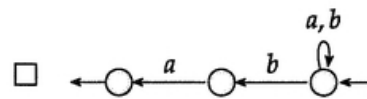
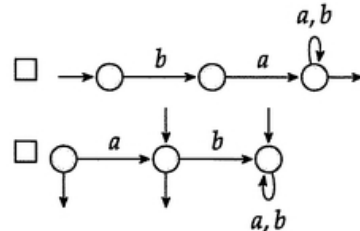
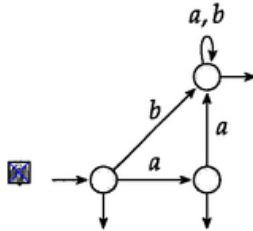


2/2



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

2/2



Fin de l'épreuve.

129



+112/6/17+