



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LEON.....
 Felix.....

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.

2/2 ☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +158/1/xx+...+158/5/xx+.

Q.2 Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

2/2 ☒ faux ☐ vrai

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

2/2 ☒ $L_1 \supseteq L_2$ ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \not\subseteq L_2$

Q.4 Soit le langage $L = \{a, b\}^*$.

2/2 ☐ $Suff(L) \subseteq Pref(L)$ ☒ $Suff(L) = Pref(L)$ ☐ $Suff(L) \cup Pref(L) = \emptyset$
☐ $Suff(L) \cap Pref(L) = \emptyset$

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

2/2 ☐ $\{a, b, c\}$ ☐ $\{b, c, \epsilon\}$ ☐ \emptyset ☐ $\{b, \epsilon\}$ ☒ $\{ab, a, c, \epsilon\}$

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

-1/2 ☐ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$ ☒ $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☒ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$
☐ $\{a\}\{b\}^* \{a\}$

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

2/2 ☒ vrai ☐ faux

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

2/2 ☒ vrai ☐ faux

Q.9 Pour toutes expressions rationnelles e, f , simplifier $e^*(e + f)^* f^*$.

2/2 ☒ $(e + f)^*$ ☐ $e^* + f^*$ ☐ $e^* f^*$ ☐ $e + f^*$ ☐ $e^* + f$

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

2/2 ☒ faux ☐ vrai

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

2/2 ☐ '-42-42' ☐ '-42' ☐ '42+42' ☒ '42+(42*42)'



Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de n opérations autres que la concaténation :

0/2

- ☐ n
☐ $2^{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^2}}}}}$ n fois
☐ 2^n
☒ $2n$
☐ n^2
☐ $\frac{n}{2}$

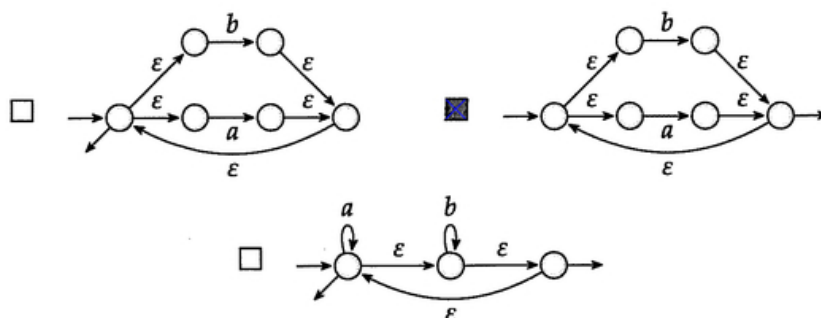
Q.13 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

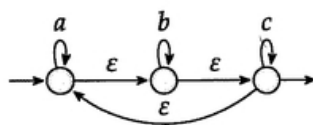
- ☐ est déterministe
 ☒ n'est pas déterministe
 ☐ n'accepte pas ϵ
☐ accepte ϵ

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

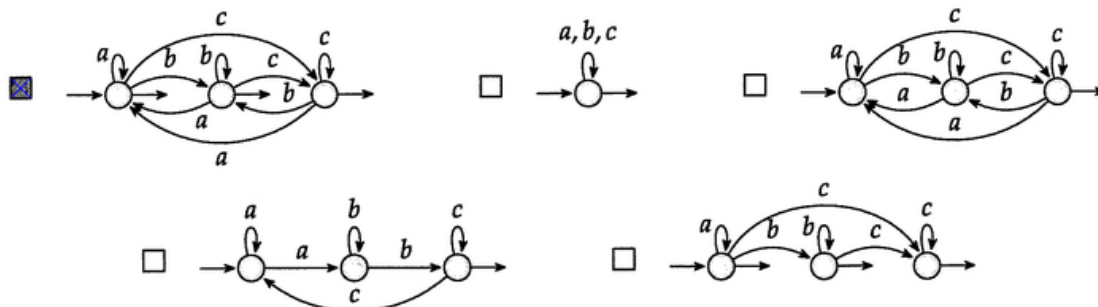
2/2



Q.15



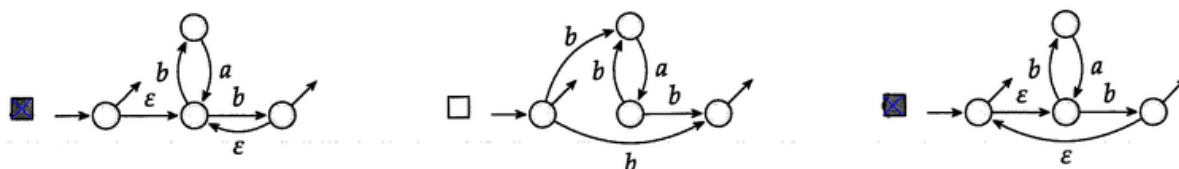
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

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



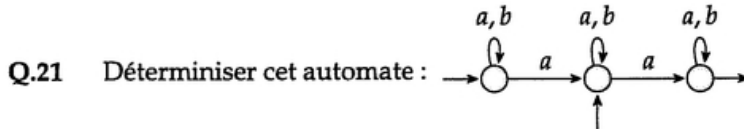
2/2

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

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

0/2

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



2/2



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

0/2

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

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

0/2

- ☒ Sous-mot
 ☒ Suff
 ☒ Transpose
 ☒ 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.

-1/2

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

Q.25 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.26 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

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

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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

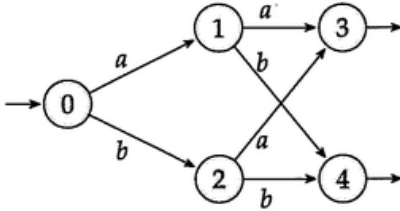
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

2/2

☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6

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

1/2



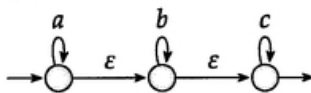
☐ 1 avec 3
☒ 3 avec 4
☐ 2 avec 4
☐ 0 avec 1 et avec 2
☐ 1 avec 2
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.33

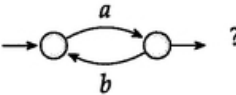


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

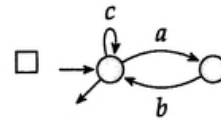
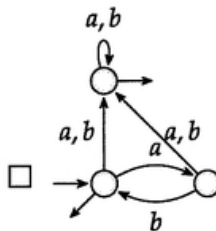
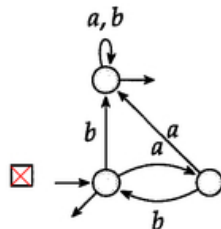
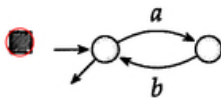
2/2

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

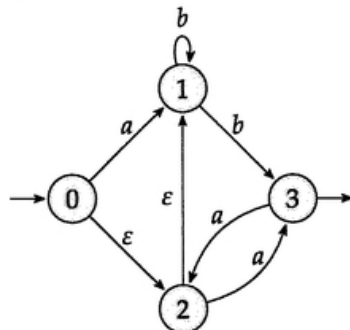
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \bullet \xrightarrow{a} \bullet \rightarrow$?



-1/2



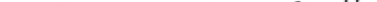
Q.35

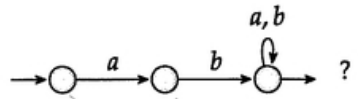


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

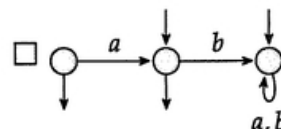
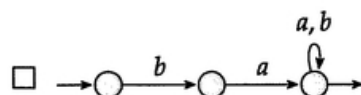
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

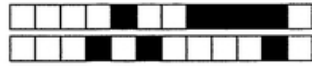
2/2

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



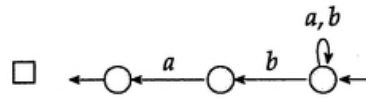
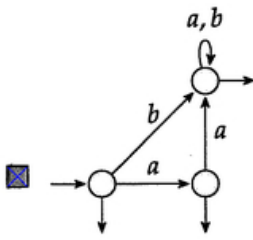
2/2





+158/5/2+

2/2



Fin de l'épreuve.

157



+158/6/1+