



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

CLAUS... Marion.....

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 4 entêtes sont +82/1/xx+...+82/4/xx+.

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

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

Q.3 Si L est un langage récursivement énumérable alors L est un langage récursif.

☒ vrai ☒ faux

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

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

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

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

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

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

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $e^* \equiv (e^*)^*$.

☒ vrai ☐ faux

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

☒ vrai ☐ faux

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

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

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

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

☒ '-+-1+-+2' ☒ '(20+3)*3' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ 'DEADBEEF'



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

2/2

- ☐ n
☐ n^2
☐ $\underbrace{2^{2^{2^{\vdots}}}}_{n \text{ fois}}$
☐ 2^n
☒ $2n$
☐ $\frac{n}{2}$

Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle $(ab)^*c$

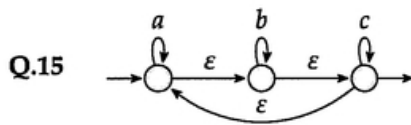
2/2

- ☐ est déterministe
 ☐ n'a aucune transition spontanée
 ☐ ne contient pas de cycle
 ☒ a 8, 10, ou 12 états

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

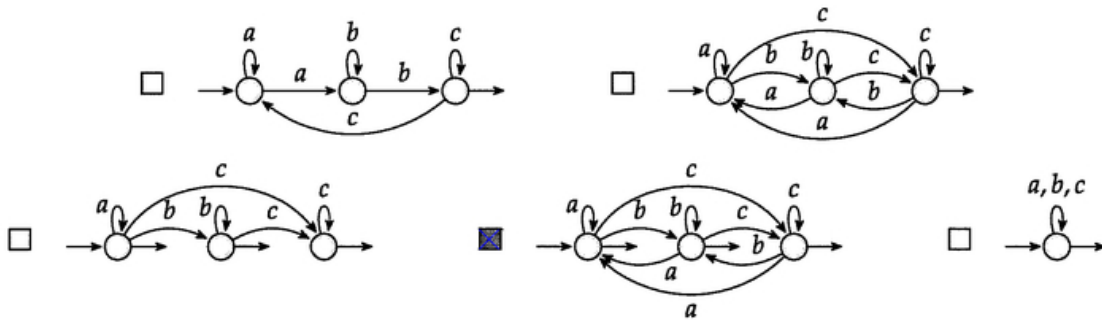
2/2

- ☐ 1248
 ☐ 8124
 ☐ 4812
 ☒ 2481



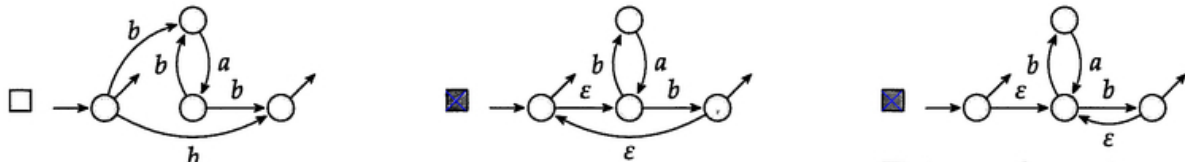
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

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 $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$ est

2/2

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

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

0/2

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

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

2/2

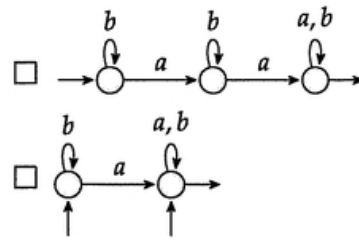
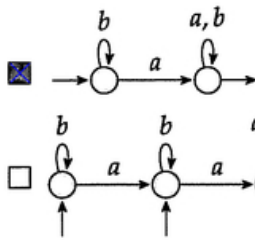
- ☐ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
☐ a^{n+1}
☒ $a^p(a^q)^*$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$
☐ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$

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

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





Q.22 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 2/2 ☒ $Rec = Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$

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

- 1.2/2 ☒ Complémentaire ☒ Différence ☒ Différence symétrique ☒ Intersection
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

- 1.6/2 ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Transpose ☒ Suff
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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 ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

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

- 2/2 ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Non
☒ Oui

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 ☐ est déterministe
☐ a des transitions spontanées

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

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

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

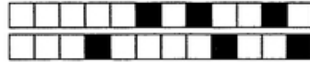
- 2/2 ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$ ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

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

- 2/2 ☐ 1 ☐ 3 ☒ 2 ☐ Il en existe plusieurs!

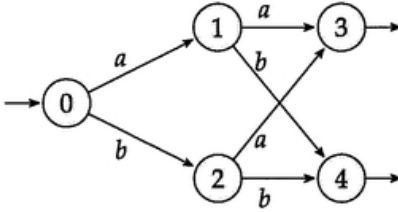
Q.31 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des palindromes (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

- 2/2 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}



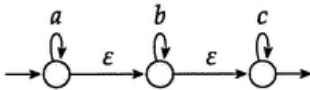
Q.32 ☹ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.33



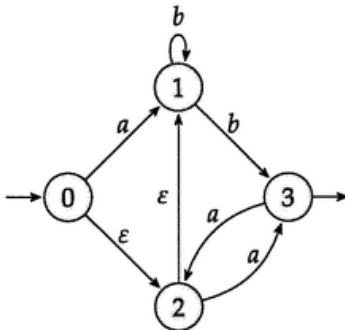
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

Q.34

2/2

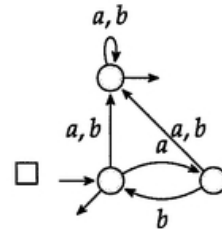
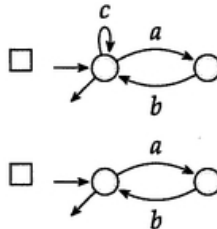
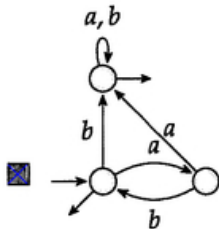


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

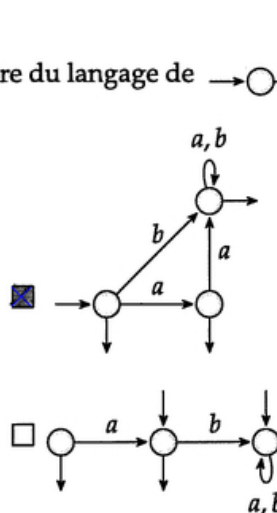
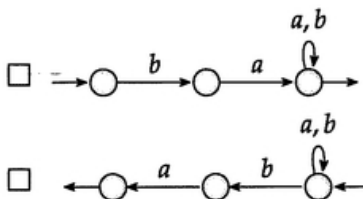
Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de ?

2/2



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

2/2



Fin de l'épreuve.