



+312/1/26+

THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

M.A.R.M.A.I. Danae
.....
.....
.....

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 +312/1/xx+...+312/5/xx+.

Q.2 Soit L_1 et L_2 deux langages sur l'alphabet Σ . Si $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$ alors

☐ $L_1 \cap L_2 = \emptyset$ ☐ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \supseteq L_2$ ☒ $L_1 \subseteq L_2$

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

☐ fini ☐ vide ☒ infini

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

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

☒ vrai ☐ faux

Q.9 Un langage quelconque

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

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $a \in \Sigma$, $L \subseteq \Sigma^*$, on a $\forall n > 1, L^n = \{u^n \mid u \in L\}$.

☐ vrai ☒ faux

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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



2/2

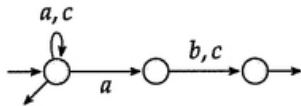
- ☒ sont équivalentes
 ☐ ne sont pas équivalentes
 ☐ dénotent des langages différents
☐ sont identiques

Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2

- ☐ vrai
 ☒ faux

Q.13

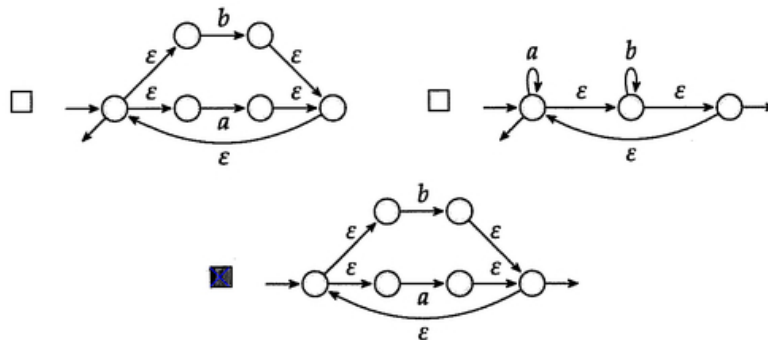


Combien de transitions comporte cet automate?

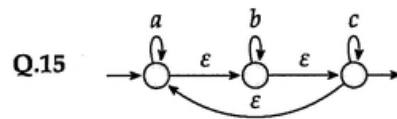
- ☒ 5
 ☐ 6
 ☐ 3
 ☐ 8

2/2

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

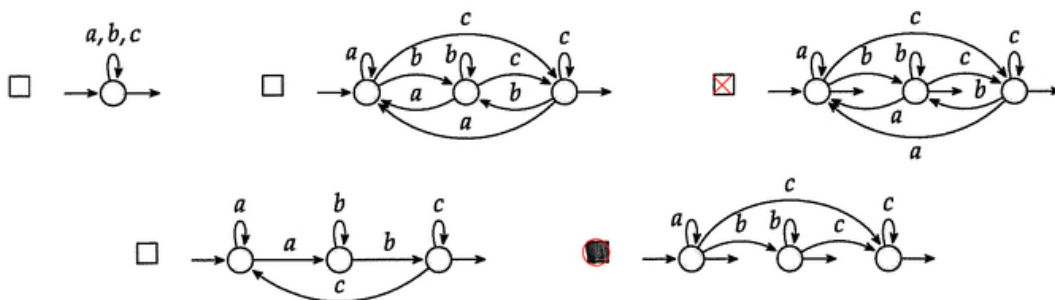


2/2



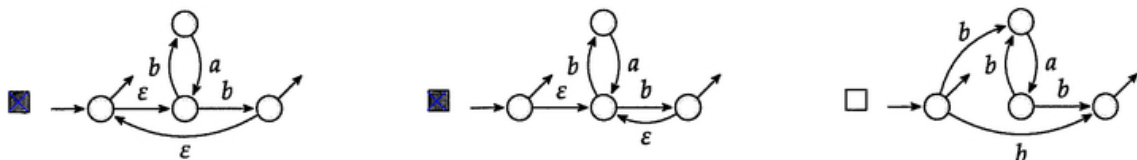
Q.15

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



-1/2

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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

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

- ☐ vide
 ☐ non reconnaissable par automate fini
 ☒ rationnel (!)
 ☐ fini

2/2

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



2/2

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

Q.19 Si $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$, alors L est rationnel si :

2/2

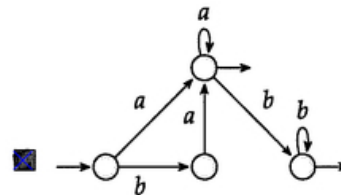
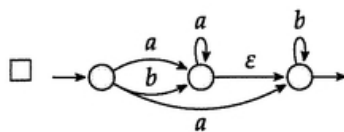
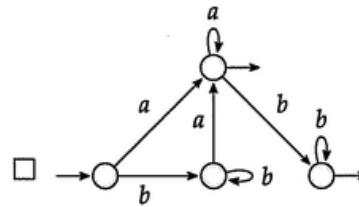
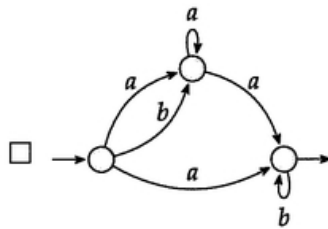
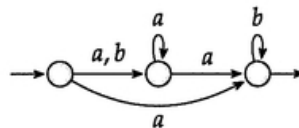
- ☐ L_2 est rationnel
 ☐ L_1, L_2 sont rationnels
 ☒ L_1, L_2 sont rationnels et $L_2 \subseteq L_1$
☐ L_1 est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

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

0/2

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

Q.23 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

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

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

0/2

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

Q.25 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

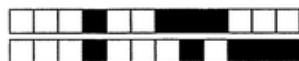
- ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$
☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi
 ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

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

0/2

- ☐ souvent
 ☐ rarement
 ☐ jamais
 ☒ oui, toujours

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

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

Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

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

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

2/2

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

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

0/2

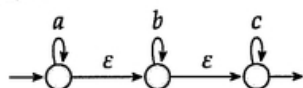
- ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps fini ☐ faux en temps infini
☒ vrai en temps fini

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 DFA 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 NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

Q.32



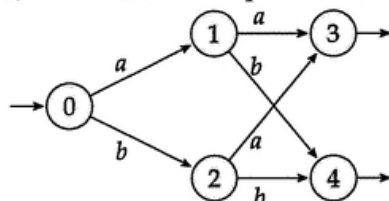
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

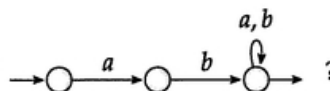
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2

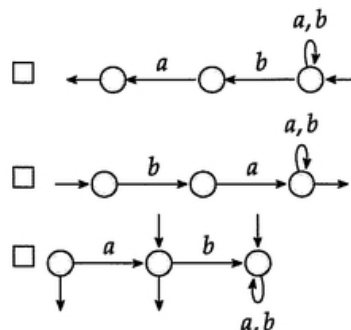
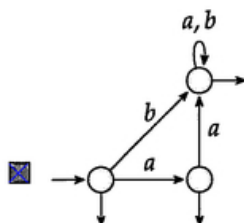


- ☐ 2 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 3 avec 4
☐ 1 avec 3
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

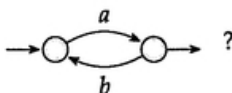
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



2/2



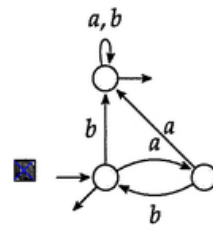
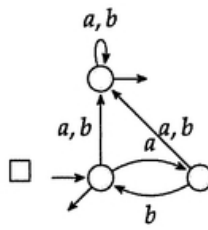
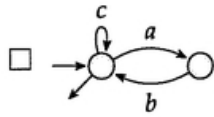
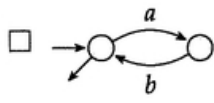
Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de





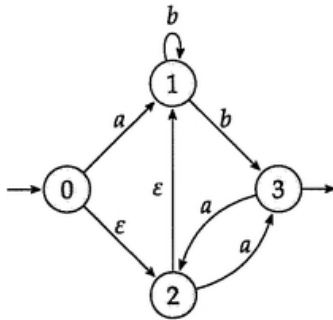
+312/5/22+

2/2



Q.36

2/2



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

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



+312/6/21+