



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

SIDORENKO

Marc

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 +219/1/xx+...+219/5/xx+.

Q.2 Un mot est :

☐ un ensemble ordonné une suite finie ☐ un ensemble fini ☐ un ensemble

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

faux ☒ vrai

Q.4 Que vaut $\emptyset \cdot L$?

\emptyset ☐ $\{\epsilon\}$ ☐ L ☐ ϵ

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

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

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

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

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

☐ faux vrai

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

vrai ☐ faux

Q.9 Un langage quelconque

☒ contient toujours (\supset) un langage rationnel
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
 peut être indénombrable
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

Q.10 Si e et f sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐ $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$ ☒ $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$ ☐ $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$ ☐ $\emptyset^* \equiv \epsilon$
☐ $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$

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



-1/2

☐ 'DEADBEEF'

☒ '--+1+--+2'

☒ '(20+3)*3'

☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate

☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage

☒ de construire un ϵ -NFA à partir d'une expression rationnelle

☐ de vérifier si un langage est rationnel

Q.13 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées

☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

☒ rationnel

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

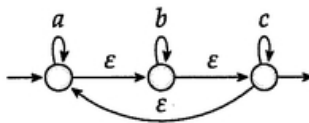
☐ 1248

☐ 8124

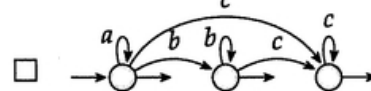
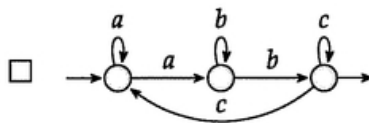
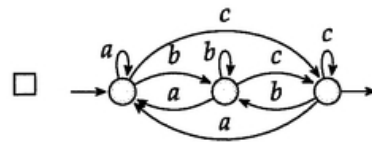
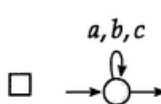
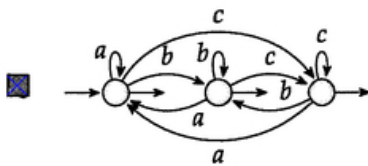
☐ 4812

☒ 2481

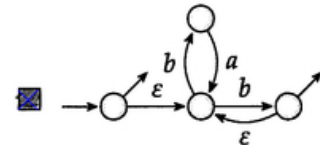
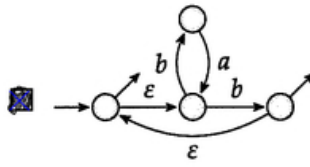
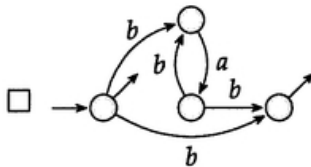
Q.15



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



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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$ est

☐ vide

☐ non reconnaissable par automate fini

☒ rationnel

☐ infini

Q.18 Un langage quelconque

☐ 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

☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel

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

☐ L_2 est rationnel

☐ L_1 est rationnel

☒ L_1, L_2 sont rationnels et $L_2 \subseteq L_1$
☒ L_1, L_2 sont rationnels

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

☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.

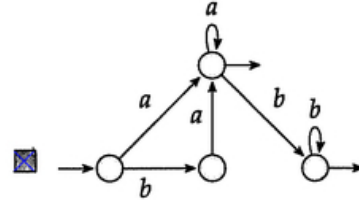
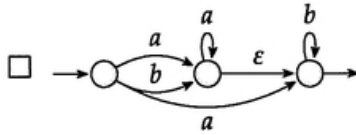
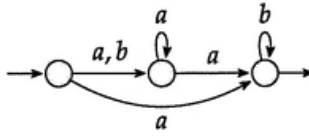
2/2



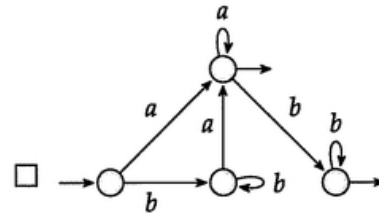
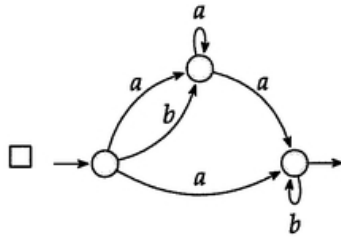
2/2

☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

0/2

- ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Sous-mot ☒ Suff ☒ 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

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

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

0/2

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

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

2/2

- ☐ rarement ☐ jamais ☐ souvent ☒ oui, toujours

Q.26 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

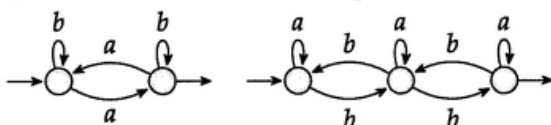
- ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$ ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.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 le mot vide
☐ accepte un langage infini

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



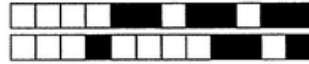
- ☐ $(bab)^{666666}$
☒ $(bab)^{333}$
☐ $(bab)^{4444}$
☐ $(bab)^{22}$

0/2

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

2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☐ 6 ☐ 7 ☒ 4



Q.30 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

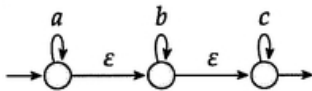
- ☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$

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

0/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☐ 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

Q.32



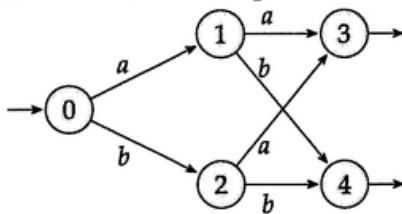
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

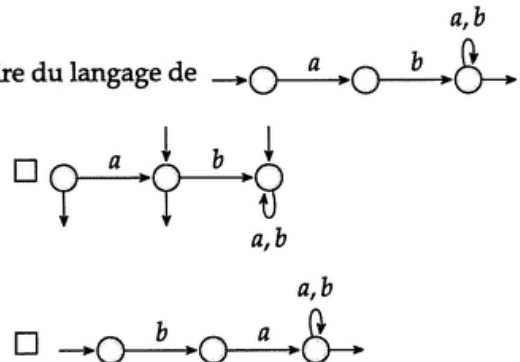
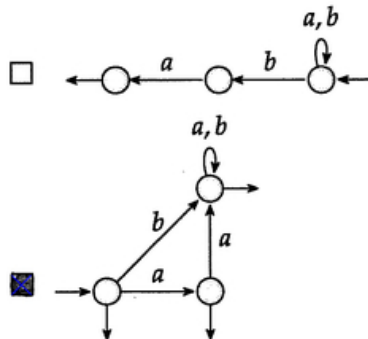
0/2



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

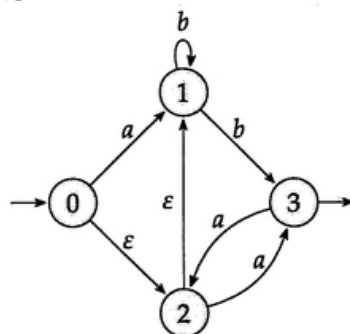
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35

0/2



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

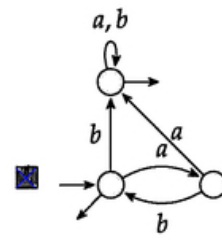
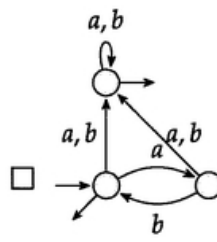
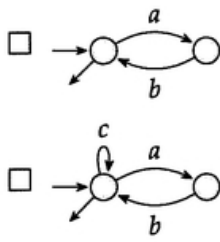
- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☒ $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de ?



+219/5/12+

2/2



Fin de l'épreuve.



+219/6/11+