



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

VERZOTTI Thibaut

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 +272/1/xx+...+272/5/xx+.

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

☐ ϵ ☐ $\{\epsilon\}$ ☒ L ☐ \emptyset

Q.3 Que vaut $L \cdot \{\epsilon\}$?

☒ L ☐ $\{\epsilon\}$ ☐ ϵ ☐ \emptyset

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

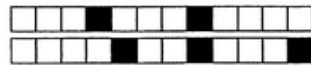
☐ vrai ☒ faux

Q.9 Pour $e = (a + b)^* + \epsilon$, $f = (a^*b^*)^*$:

☐ $L(e) \supseteq L(f)$ ☐ $L(e) \not\supseteq L(f)$ ☐ $L(e) \subseteq L(f)$ ☒ $L(e) = L(f)$

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

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



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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

0/2

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

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

0/2

- ☐ $2^{2^{2^{\dots^2}}}$ (n fois) ☐ 2^n ☐ n^2 ☒ $2n$ ☐ $\frac{n}{2}$ ☐ n

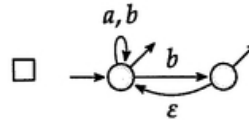
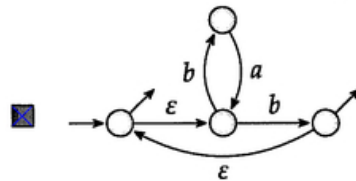
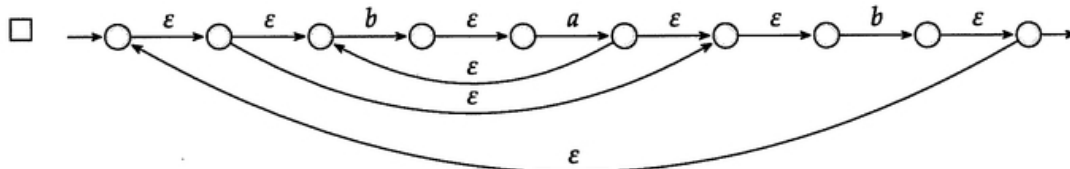
Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle $(ab)^*c$

2/2

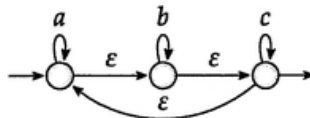
- ☒ a 8, 10, ou 12 états ☐ ne contient pas de cycle ☐ est déterministe
☐ n'a aucune transition spontanée

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

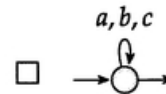
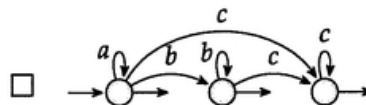
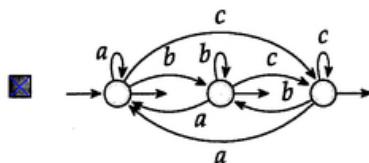
2/2



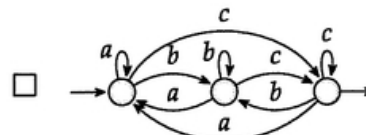
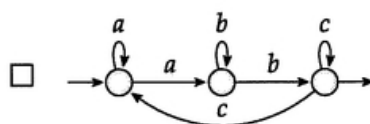
Q.15



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

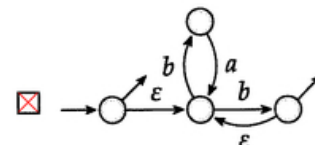
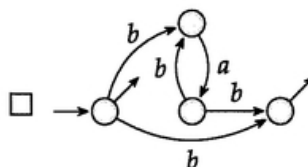
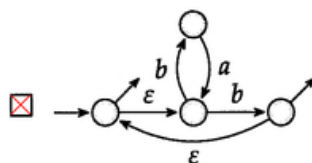


2/2



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

0/2



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.



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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

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

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$) :

2/2

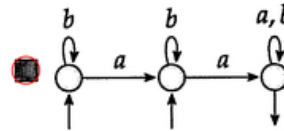
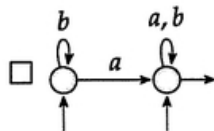
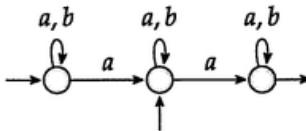
- ☒ 2^n ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☐ Il n'existe pas. ☐ $n+1$

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

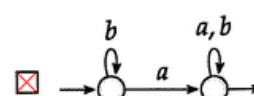
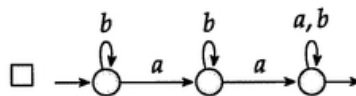
2/2

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

Q.21 Déterminer cet automate :



-1/2



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

0/2

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

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

0/2

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

2/2

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

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

-1/2

- ☒ jamais ☒ oui, toujours ☐ rarement ☐ souvent

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

-1/2

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

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

2/2

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

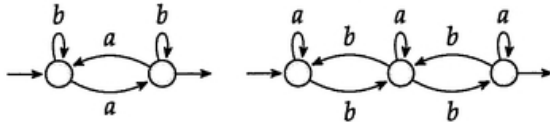


Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

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

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

0/2

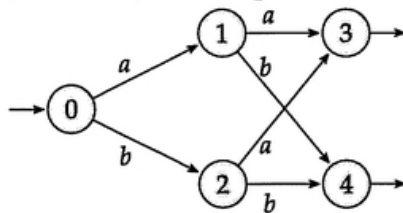
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

0/2

- ☐ 6
 ☐ Il n'existe pas.
 ☐ 7
 ☒ 4

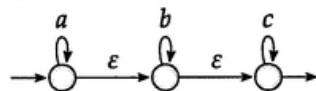
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



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

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

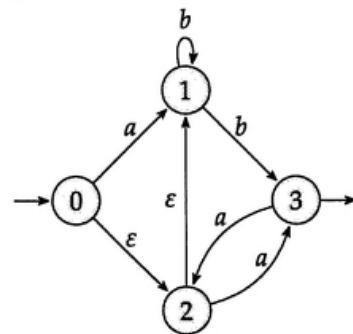
- ☐ $(abc)^*$
☒ $a^*b^*c^*$
☐ $a^* + b^* + c^*$
☐ $(a + b + c)^*$

Q.33 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

-1/2

- ☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
 ☐ 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}

Q.34



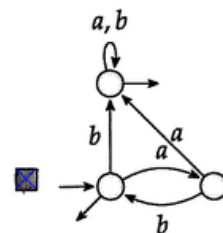
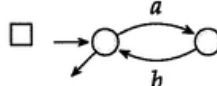
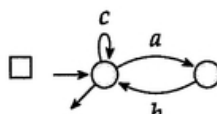
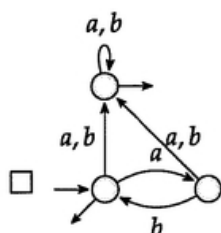
-1/2


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

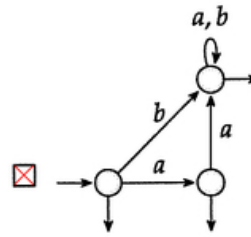
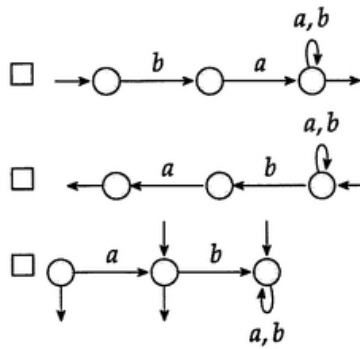
- ☒ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☒ $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

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

2/2



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



Fin de l'épreuve.

(b)



+272/6/13+