



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

VASECOVICI

LUCAS

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 +279/1/xx+...+279/5/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *danse* et *dense* est de :

☐ 5 ☐ 0 ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3

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

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

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

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

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$   
☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

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

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

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g, h$ , on a  $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$  ?

☐  $\emptyset\varepsilon$  ☐  $\emptyset$  ☒  $\varepsilon$  ☐  $\varepsilon\emptyset$

**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** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

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



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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

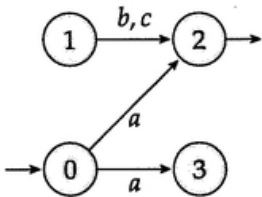
- 2/2
- ☐ ne sont pas équivalentes      ☐ dénotent des langages différents      ☐ sont identiques  
☒ sont équivalentes

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

- 1/2
- ☐  $2^{2^{2^n}}$   $n$  fois      ☐  $\frac{n}{2}$       ☒  $2n$       ☐  $n^2$       ☒  $2^n$       ☐  $n$

Q.13

0/2

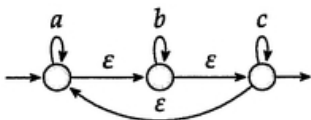


- L'état 1 est
- ☐ accessible  
☒ co-accessible  
☐ fini  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

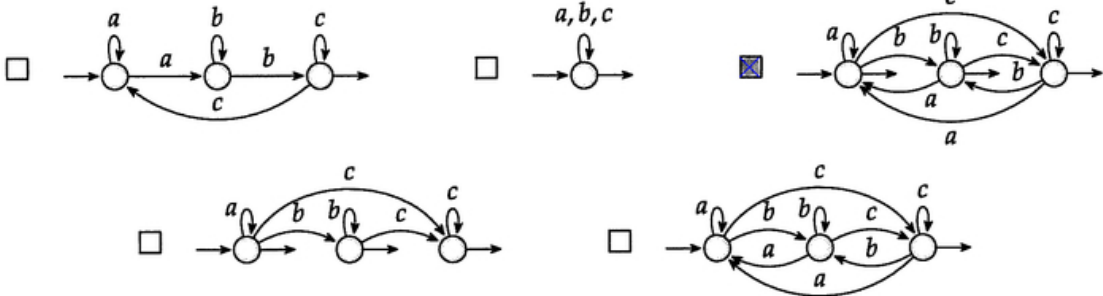
- 2/2
- ☒ 4      ☐ 1      ☐ 7      ☐ 9

Q.15



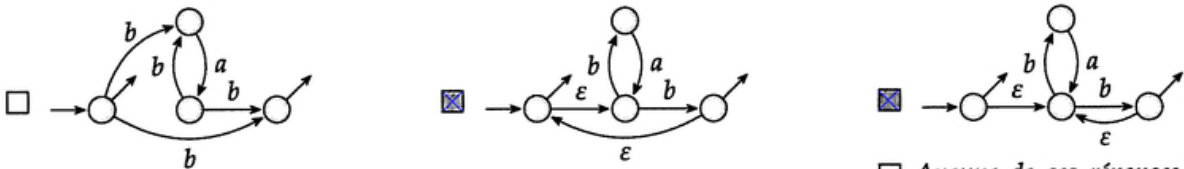
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

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  $\{ \square^n \square^n \square^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : 42! \leq n \leq 51! \}$  est

- 2/2
- ☒ fini      ☐ vide      ☐ rationnel      ☐ non reconnaissable par automate fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

- 1/2
- ☐ n'accepte pas  $\epsilon$       ☐ est déterministe      ☒ accepte  $\epsilon$       ☒ n'est pas déterministe

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

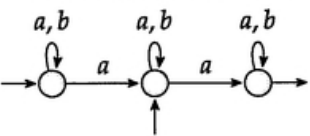
- ☒  $2^n$     ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☐  $n + 1$     ☐ Il n'existe pas.

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

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



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

2/2

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

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

1.6/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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

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 . . .

2/2

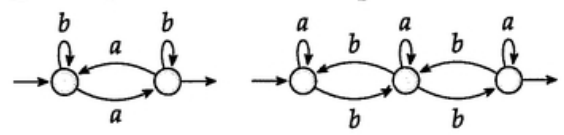
- ☐ est déterministe    ☐ a des transitions spontanées    ☒ accepte le mot vide  
☐ accepte un langage infini

Q.27 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.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



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

2/2

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

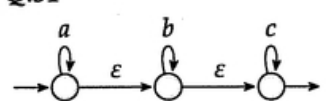


- 2/2
- ☒ vrai en temps fini    ☐ faux en temps fini    ☐ faux en temps infini  
☐ vrai en temps constant

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

- 0/2
- ☐ 7    ☐ Il n'existe pas.    ☐ 6    ☒ 4

Q.31 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 :

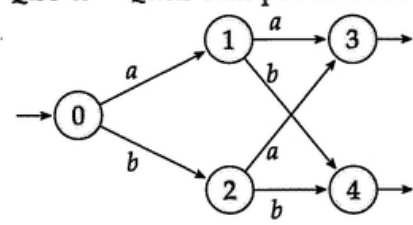


- 2/2
- ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(abc)^*$

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

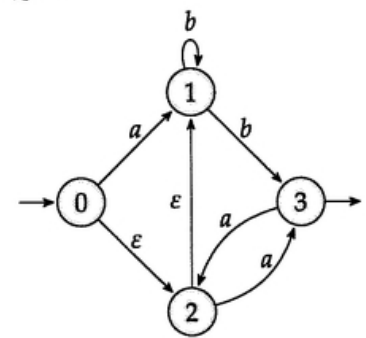
- 1/2
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

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



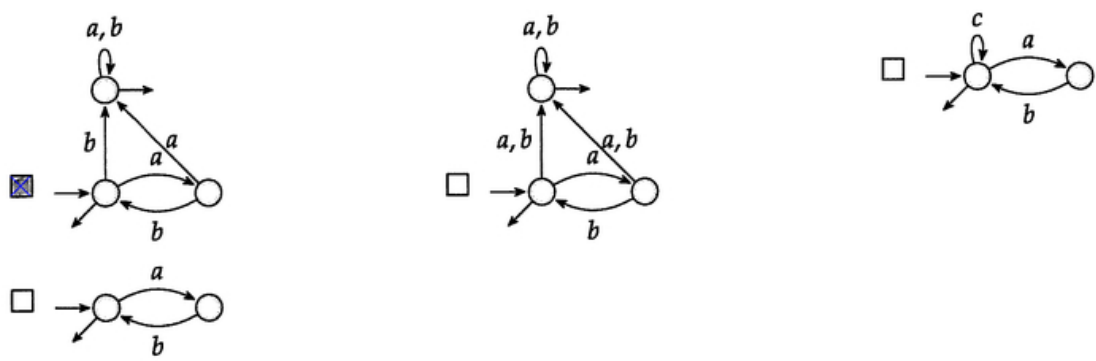
- 2/2
- ☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.34



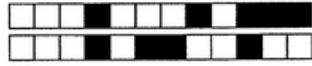
- 0/2
- Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?  
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

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

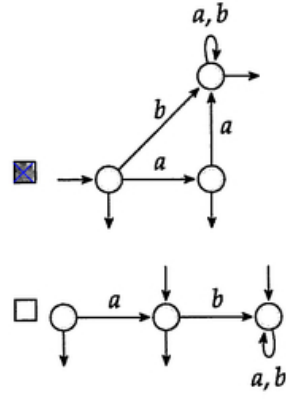
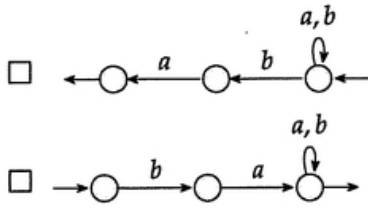


2/2

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



2/2



Fin de l'épreuve.

263



+279/6/35+