



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

STEPHAN

Leo

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 +273/1/xx+...+273/5/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 ☐ 3 ☐ 0 ☒ 2 ☐ 1

**Q.3** Le langage  $\{\text{a}^n \text{b}^n \text{a}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☐ vide ☒ fini ☐ infini

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

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

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

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

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

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

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

☒ 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 récursivement énumérable
- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel
- ☐ est toujours récursif

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

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



2/2

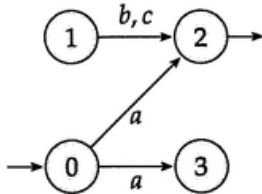
- ☐ '-42-42' ☐ '-42' ☐ '42+42' ☒ '42+(42\*42)'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

- ☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate  
☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle  
☐ de vérifier si un langage est rationnel  
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage

2/2

Q.13

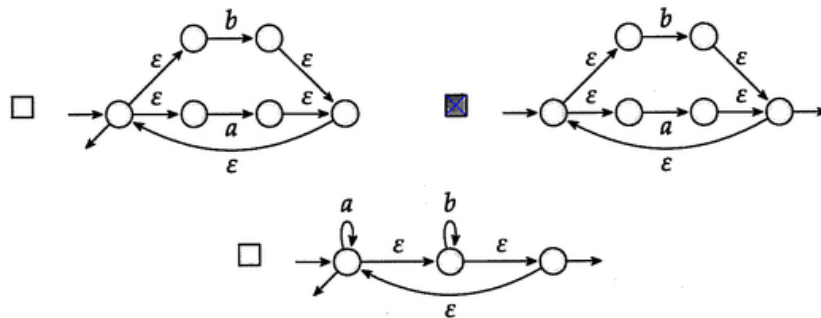


L'état 3 est

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

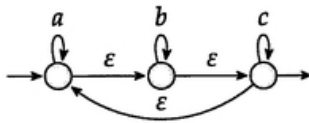
2/2

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

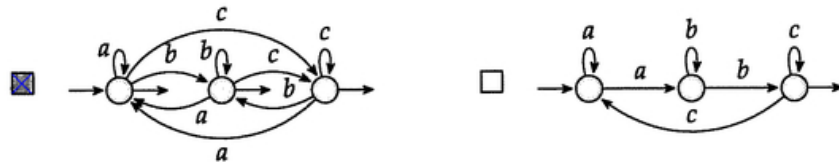


2/2

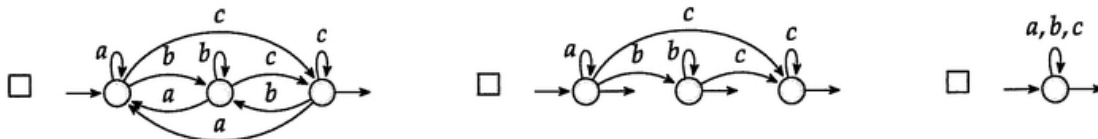
Q.15



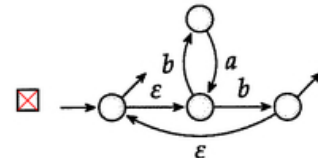
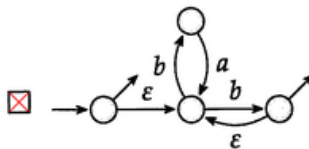
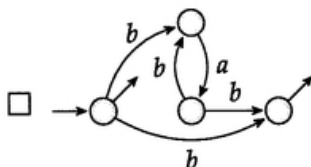
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2



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



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

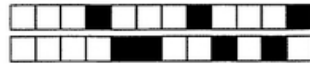
0/2

Q.17 Le langage  $\{a^{2n} \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

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

2/2

Q.18 A propos du lemme de pompage



0/2

- ☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

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

2/2

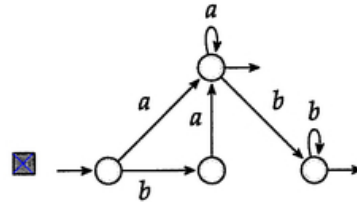
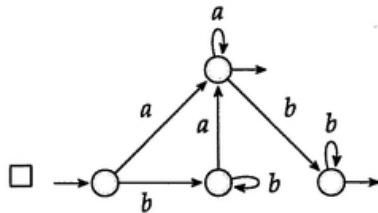
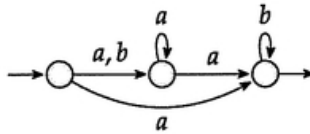
- ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_2$  est rationnel  
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

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

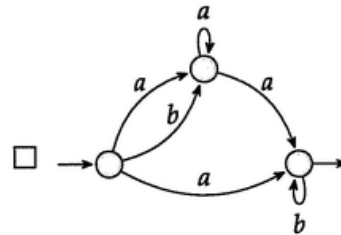
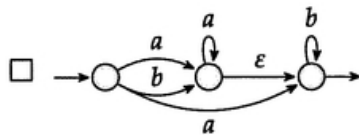
0/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

0/2

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

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

0.8/2

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

0/2

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

Q.25 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    ☐ a des transitions spontanées    ☒ accepte le mot vide  
☐ est déterministe

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

0/2

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



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

2/2

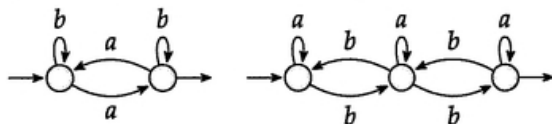
- ☒ Oui ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

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

-1/2

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

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



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

2/2

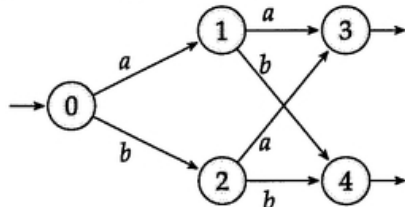
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

-1/2

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

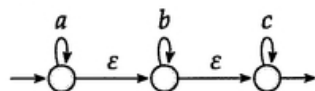
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 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 déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

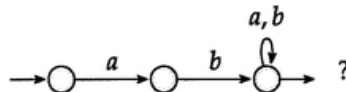
- ☐  $(abc)^*$  ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☐  $(a + b + c)^*$

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

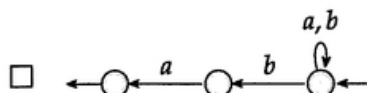
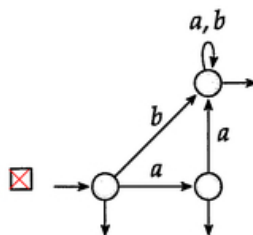
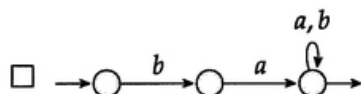
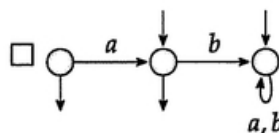
0/2

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

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



0/2

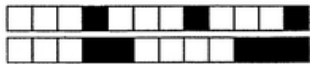


Q.35

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

**Fin de l'épreuve.**

2 68 4



+273/6/7+