

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

VALADE Mathieu

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 +258/1/xx+...+258/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

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

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☒ faux ☐ vrai

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☒  $\varepsilon$  ☐  $\Sigma^*$  ☐  $\emptyset$

**Q.9** Un langage quelconque

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

**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  $'[-+]?[0-9]+(,[0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

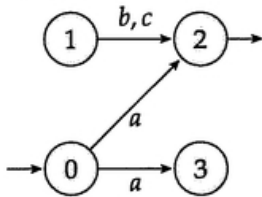
☐ '42e42' ☒ '42,4e42' ☐ '42,42e42' ☒ '42,e42'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2 ☒ faux ☐ vrai

Q.13



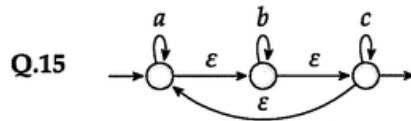
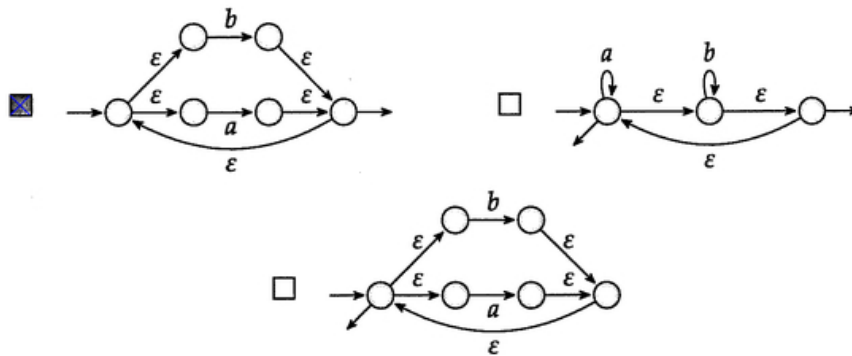
2/2

L'état 3 est

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

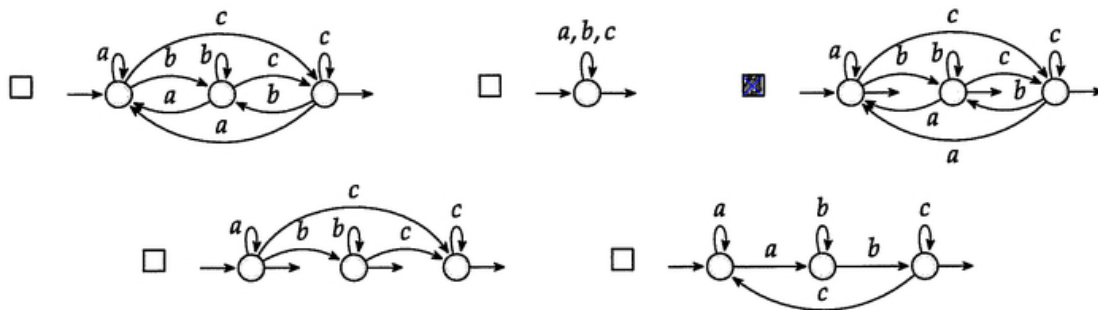
Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

2/2



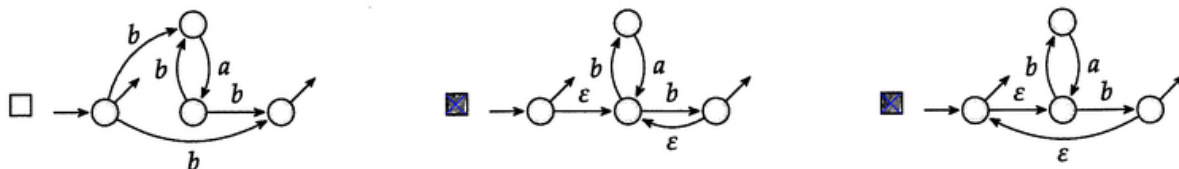
Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

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

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel
- ☐ Si un langage le vérifie, alors il est 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  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_2$  est rationnel  
☐  $L_1$  est rationnel

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

- ☐ 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 ?

1.2/2

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

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

0.8/2

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

-1/2

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

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

-1/2

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

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

2/2

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

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

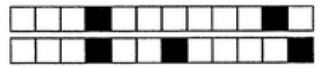
- ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide  
☐ est déterministe

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☒ 4 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☐ 7

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?



2/2

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

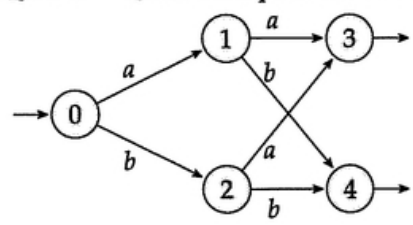
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

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

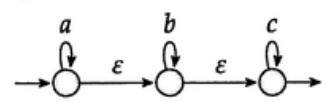
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

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

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

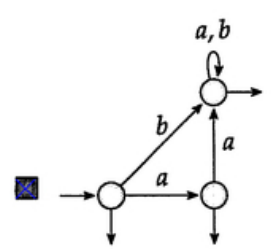
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

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

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

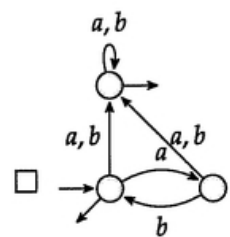
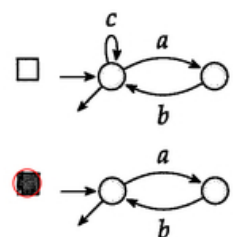
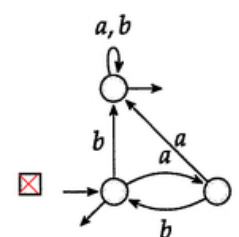
2/2



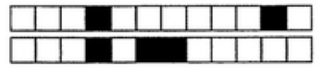
- ☐
- ☐
- ☐

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

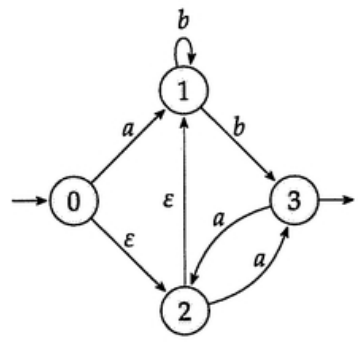
-1/2



Q.36



-1/2



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

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

+258/6/31+