



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

D. U. VAL  
Cyril

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 +125/1/xx+...+125/5/xx+.

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

☐ 0 ☒ 1 ☐ 3 ☐ 5 ☒ 2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

☒ faux ☒ vrai

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

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

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

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



2/2

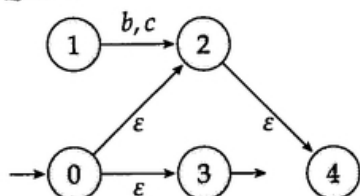
- ☐ 'DEADBEEF'    ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'    ☒ '(20+3)\*3'    ☐ '--+1+--+2'

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

0/2

- ☒  $2n$     ☐  $\frac{n}{2}$     ☐  $n$     ☐  $2^n$     ☐  $n^2$     ☐  $\underbrace{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^2}}}}}_{n \text{ fois}}$

**Q.13**

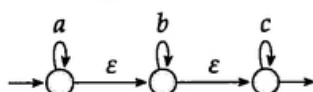


Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

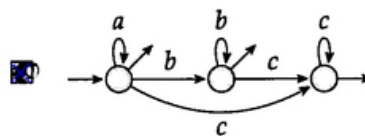
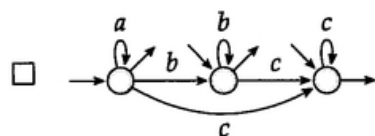
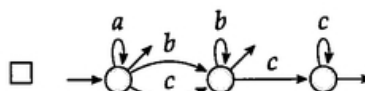
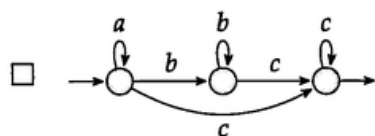
- ☐ 3    ☐ 0    ☒ 2    ☒ 4    ☐ 1

☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.14**

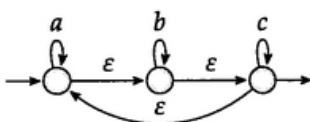


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

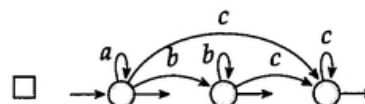
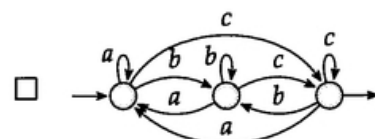
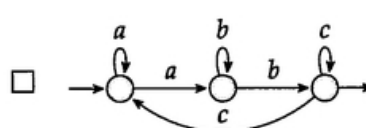
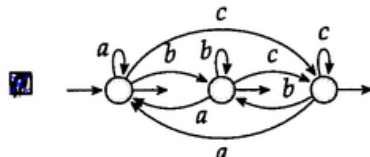
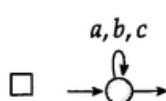


2/2

**Q.15**

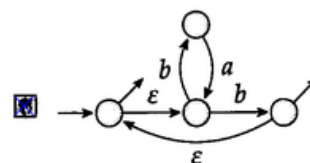
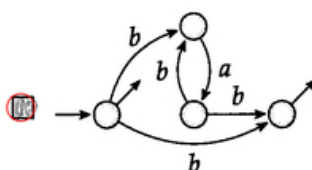
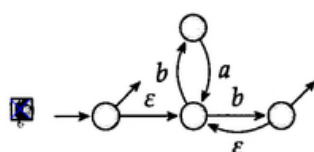


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

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



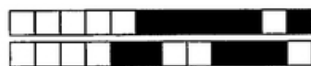
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

-1/2

**Q.17** Le langage  $\{\square^n\square^n\square^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : 42! \leq n \leq 51!\}$  est

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

-1/2



Q.18 A propos du lemme de pompage

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

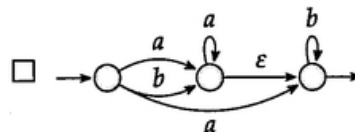
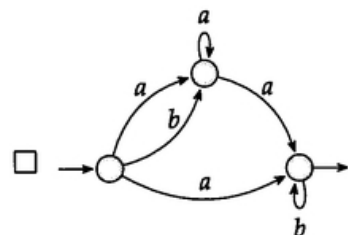
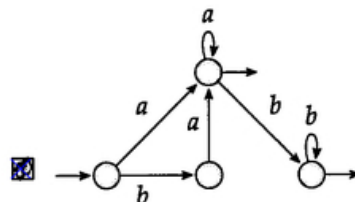
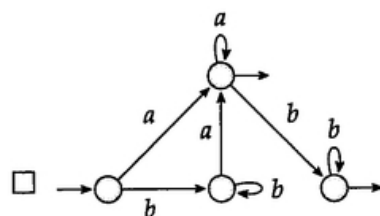
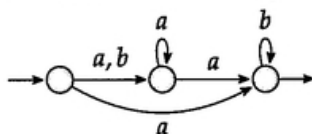
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

- ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $a^{n+1}$

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

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



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

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

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

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

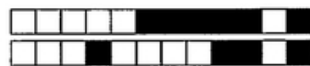
- ☒ Sous-mot    ☒ Pref    ☒ Transpose    ☒ Suff    ☒ Fact  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$     ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  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.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. . .

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



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

2/2

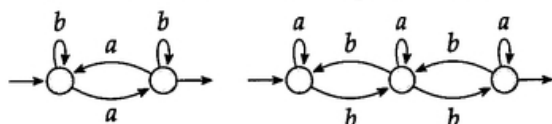
- ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement ☒ oui, toujours

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

2/2

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

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



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

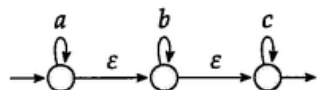
0/2

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

2/2

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

Q.31



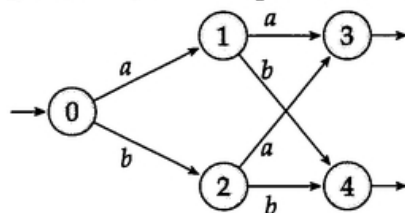
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

-1/2

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

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

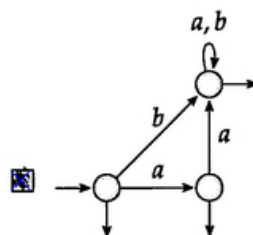
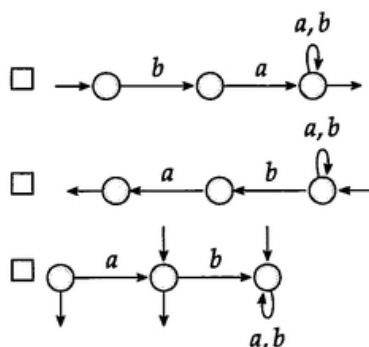
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

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

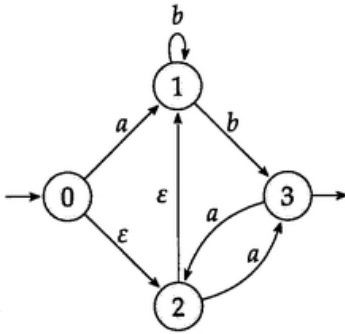
2/2



Q.35



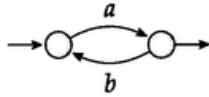
2/2



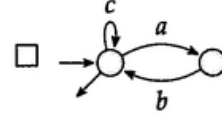
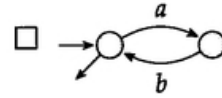
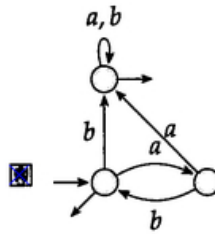
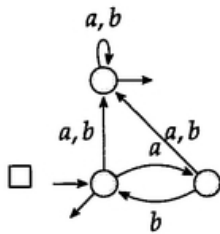
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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

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



2/2



Fin de l'épreuve.

84



+125/6/11+