

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

TRUONG Alexandre

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 +271/1/xx+...+271/5/xx+.

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

☐ 0    ☐ 2    ☐ 1    ☒ 3    ☒ 5

**Q.3** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☐ fini    ☒ infini    ☐ vide

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux    ☐ vrai

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Toujours faux    ☐ Souvent vrai    ☒ Toujours vrai    ☐ Souvent faux

**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** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n \mid u \in L\}$ .

☒ faux    ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

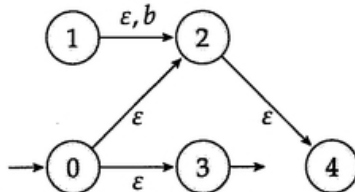
☐ '42,4e42'    ☐ '42,42e42'    ☒ '42,e42'    ☐ '42e42'



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

2/2 ☒ vrai ☐ faux

Q.13

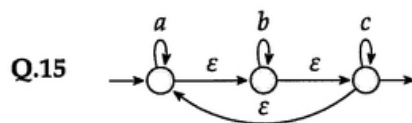


Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

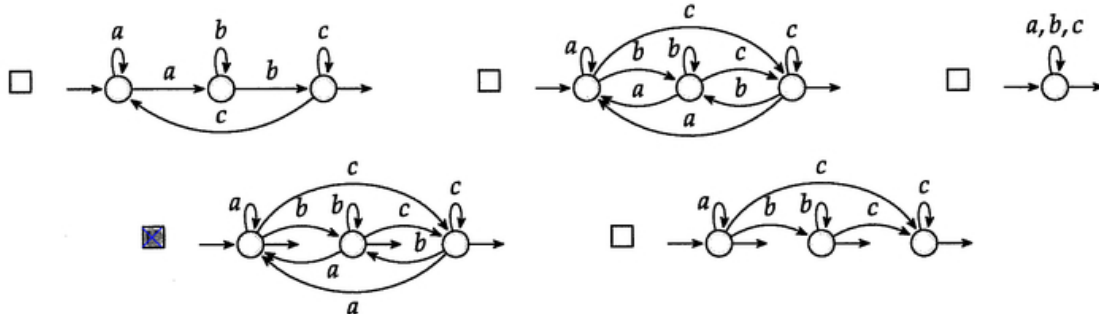
-1/2 ☐ 3 ☒ 2 ☒ 4 ☒ 0 ☒ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2 ☐ 7 ☐ 1 ☒ 4 ☐ 9

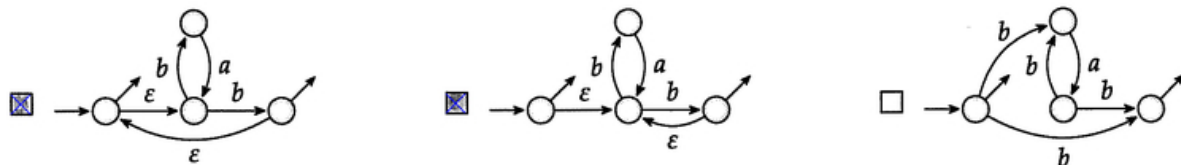


Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



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  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

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

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

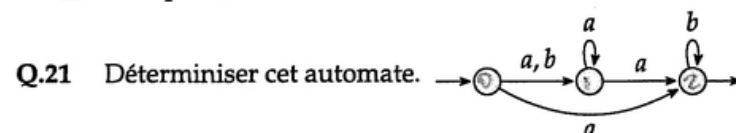
-1/2 ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☒ est déterministe ☐ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe

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

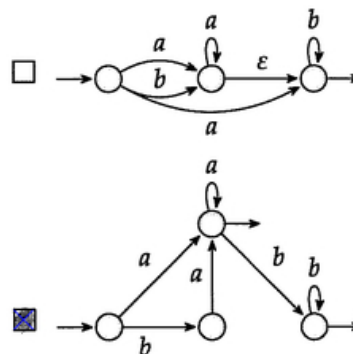
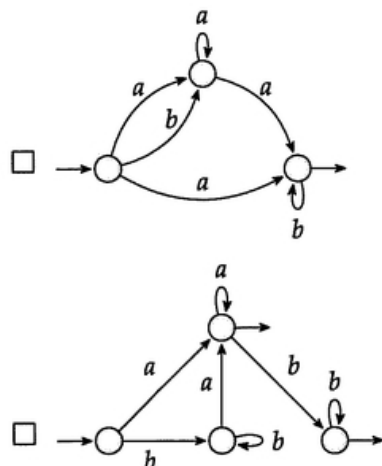
2/2 ☐  $n+1$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$

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

2/2 ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

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

0.4/2

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

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

0/2

- ☒ Fact   
☒ Transpose   
☒ Pref   
☒ Sous-mot   
☒ Suff  
☐ 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

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

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

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

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

2/2

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

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

2/2

- ☒ oui, toujours   
☐ jamais   
☐ rarement   
☐ souvent

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

-1/2

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

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

2/2

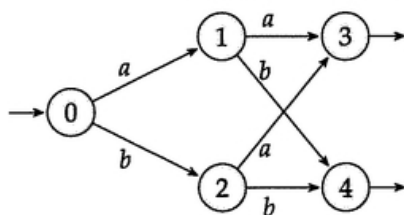
- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$    
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$    
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

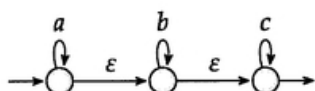
- ☐ faux en temps fini   
☐ faux en temps infini   
☒ vrai en temps fini  
☐ vrai en temps constant

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



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

**Q.32**

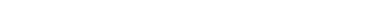


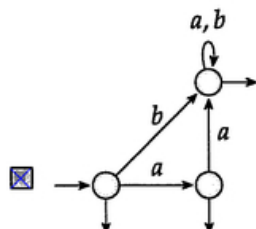
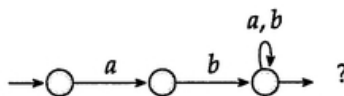
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

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

**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.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

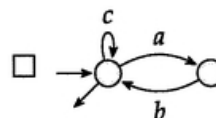
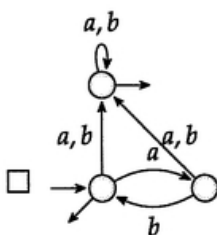
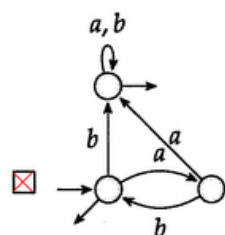
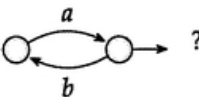
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage      ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$       ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

**Q34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?



- 

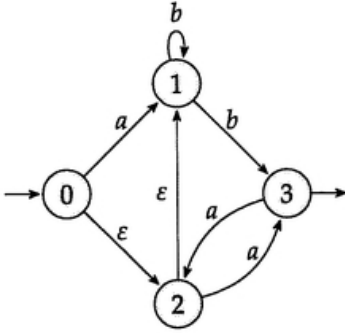
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \circlearrowleft^a \circlearrowright^b \rightarrow$  ?



**Q.36**



2/2



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

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

259



+271/6/19+