



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... KHALIL JAD .....

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 +146/1/xx+...+146/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

☐ vrai ☒ faux

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

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

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

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

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

☐ faux ☒ vrai

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

☒ vrai ☐ faux

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

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

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n | u \in L\}$ .

☐ vrai ☒ faux

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



2/2

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

Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

2/2

- ☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à un état final  
☒ d'un état initial à un état final

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(p + l + a + f)^* \cdot (p + l + o + u + f)^*$ .

2/2

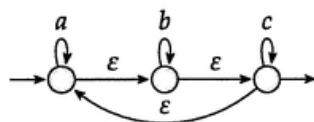
- ☐ 42   
 ☐ 44,5   
 ☒ 36   
 ☐ 44   
 ☐ Thompson ne s'applique pas ici.   
 ☐ 51

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

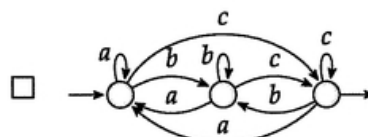
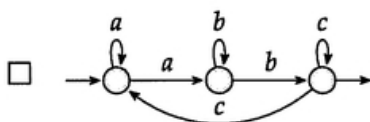
2/2

- ☒ 2481   
 ☐ 1248   
 ☐ 8124   
 ☐ 4812

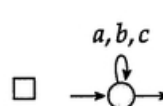
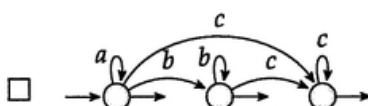
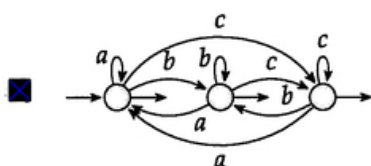
Q.15



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

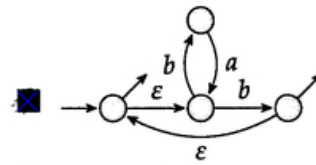
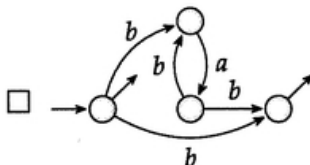
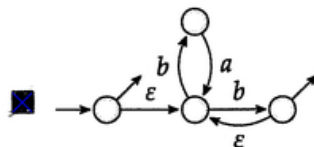


2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \langle a^n b^m \rangle \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

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

2/2

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

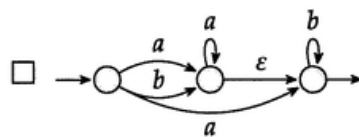
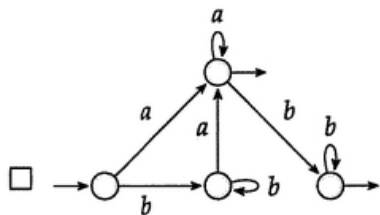
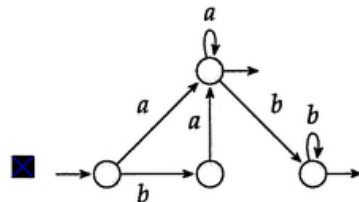
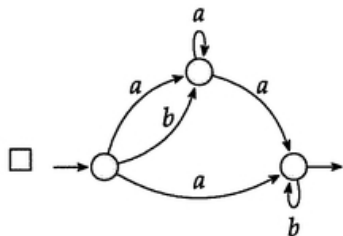
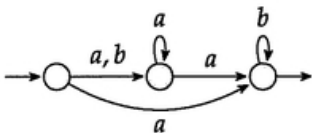
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

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 Déterminer cet automate.



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

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

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

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

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

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...

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

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

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

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

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

Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

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

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



0/2

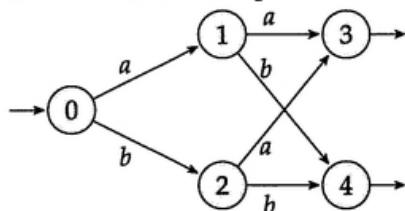
☐ vrai en temps constant☐ faux en temps infini☒ vrai en temps fini☐ faux en temps finiQ.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

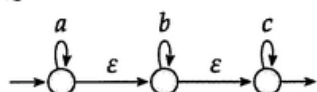
☐ Il n'existe pas.☒ 4☐ 6☐ 7

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

-1/2

☒ 3 avec 4☒ 2 avec 4☒ 1 avec 3☐ 0 avec 1 et avec 2☒ 1 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 :

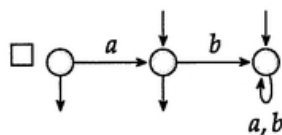
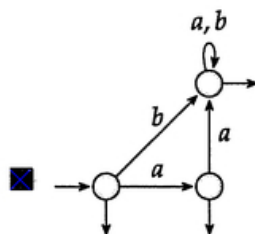
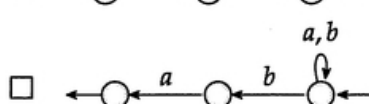
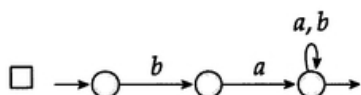
2/2

☐  $a^* + b^* + c^*$ ☒  $a^*b^*c^*$ ☐  $(a + b + c)^*$ ☐  $(abc)^*$ 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.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

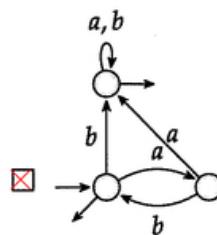
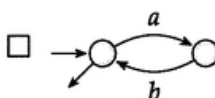
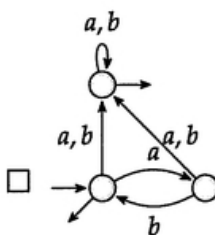
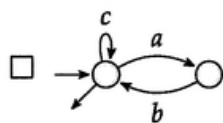
2/2

☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$ ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompageQ.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2

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

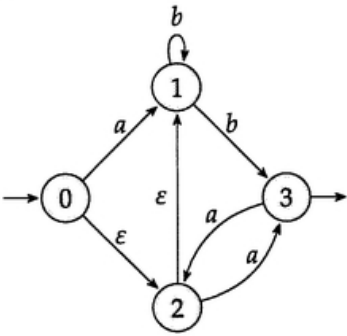
0/2





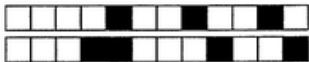
2/2

Q.36



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

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



+146/6/9+