



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

JABRE  
 Joe

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.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +142/1/xx+...+142/5/xx+.

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

2/2 5 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 3 ☐ 2

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

2/2 ☐ contient toujours  $\epsilon$  peut contenir  $\epsilon$  mais pas forcément ☐ ne contient pas  $\epsilon$

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

2/2 ☐  $Suff(L) \subseteq Pref(L)$   $Suff(L) = Pref(L)$  ☐  $Suff(L) \cap Pref(L) = \emptyset$   
☐  $Suff(L) \cup Pref(L) = \emptyset$

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

2/2 ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  -  $\{ab, a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$

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

-1/2 ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  -  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$

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

2/2 - vrai ☐ faux

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

2/2 ☐ faux vrai

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

2/2 '\_STDC\_' ☐ 'main' ☐ 'eval\_expr' ☐ 'exit\_42'

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

2/2 faux ☐ vrai

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

-1/2 '42, e42' - '42e42' ☐ '42,42e42' ☐ '42,4e42'

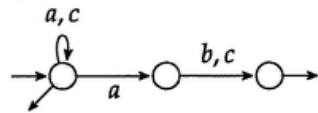


2/2

Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

☒ faux ☐ vrai

Q.13



Combien de transitions comporte cet automate?

☒ 5 ☐ 6 ☐ 8 ☐ 3

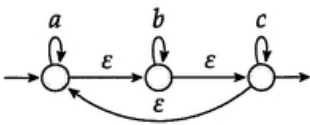
2/2

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

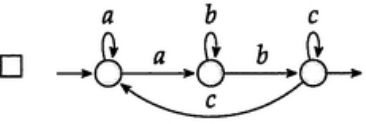
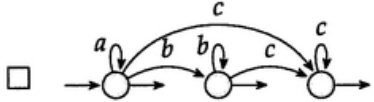
2/2

☒ 4 ☐ 9 ☐ 7 ☐ 1

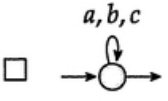
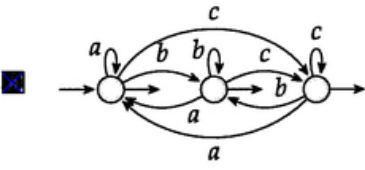
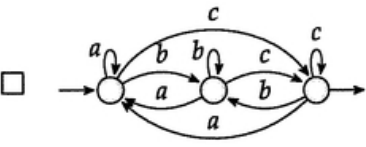
Q.15



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

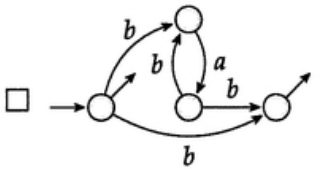
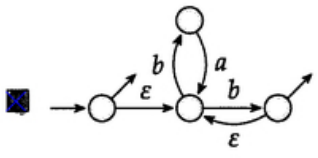
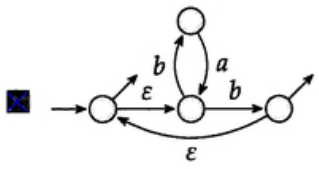


2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

2/2

☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

Q.18 Un langage quelconque

2/2

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

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

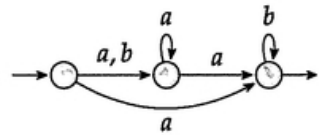
☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐  $n + 1$

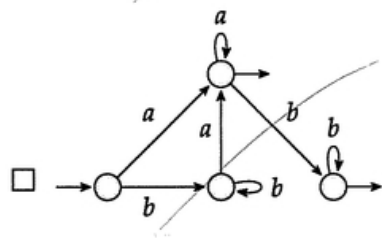
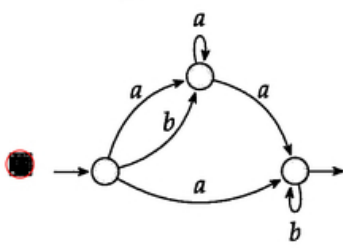
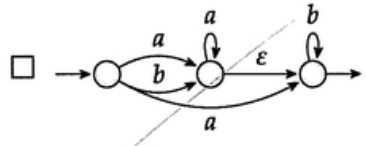
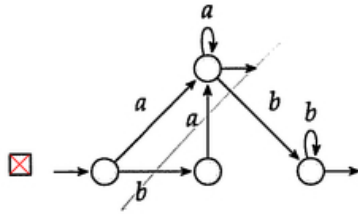
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

2/2

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



Q.21 Déterminer cet automate.   $a, aa, a^+a, ab^+, bab^+, baab^+, aab^+$



-1/2

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

2/2

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

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

2/2

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

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

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

2/2

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

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...

2/2

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

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

2/2

- ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement

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

2/2

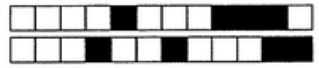
- ☐ 3 ☒ 2 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs!

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

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

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

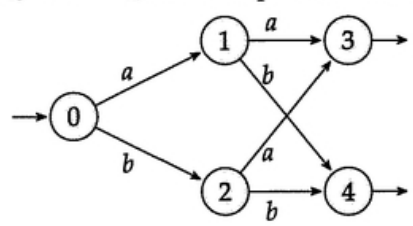


2/2

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

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

2/2



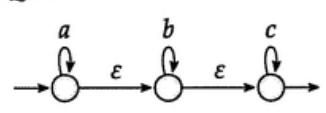
- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 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  $\mathcal{P}$     ☐ 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.33



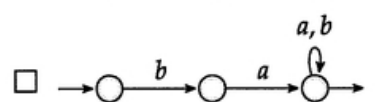
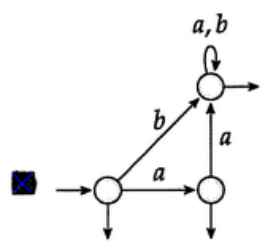
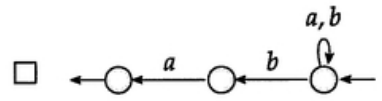
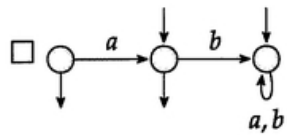
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

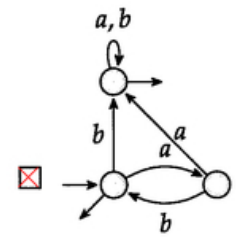
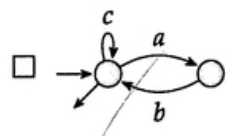
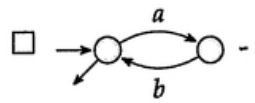
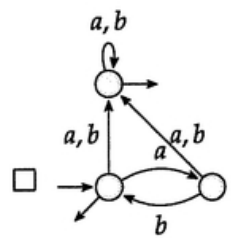
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2

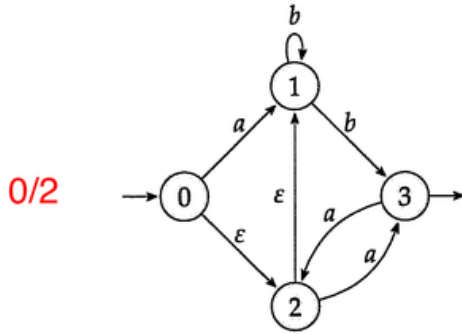


Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

0/2



Q.36



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

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



+142/6/33+