



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

DELAUSSUS  
 HADRIEN

Identifiant (de haut en bas) :

0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
 0 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 +56/1/xx+...+56/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

2/2 ☐ un ensemble fini ☒ un ensemble ☐ une suite finie ☐ un ensemble ordonné

**Q.3** Le langage  $\{\omega^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

2/2 ☐ infini ☐ vide ☒ fini

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

2/2 ☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$   
☒  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$

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

-1/2 ☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$

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

0/2 ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☒  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**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  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

2/2 ☐ faux ☒ vrai

**Q.9** 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  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

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

2/2 ☒ faux ☐ vrai

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



2/2

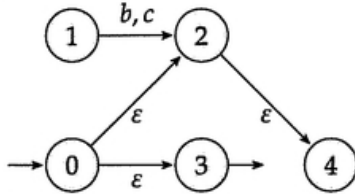
- ☐ '-42' ☐ '42+42' ☐ '-42-42' ☒ '42+(42\*42)'

Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

0/2

- ☐ c'est le contraire ☐ toujours faux ☐ parfois vrai ☒ toujours vrai

Q.13



0/2

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

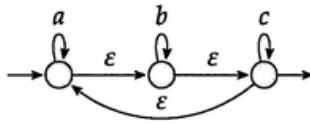
- ☒ 2 ☒ 0 ☐ 4 ☐ 1 ☐ 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

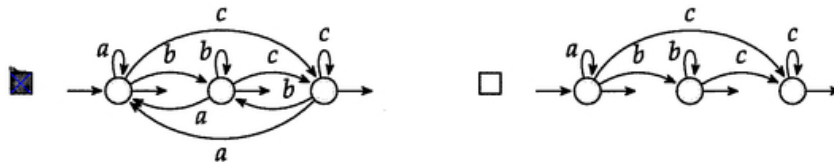
2/2

- ☐ 4812 ☐ 1248 ☒ 2481 ☐ 8124

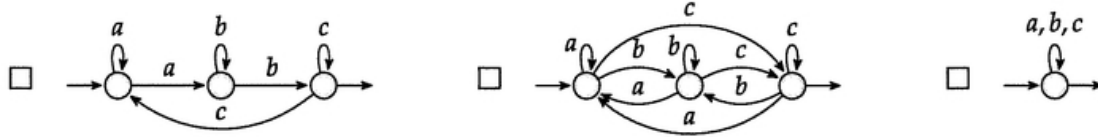
Q.15



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

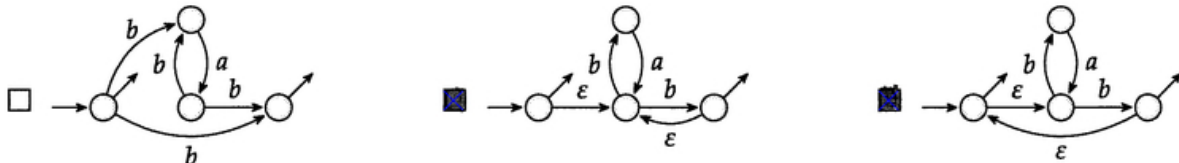


2/2



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

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

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

-1/2

- ☐  $L_2$  est rationnel ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_1$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

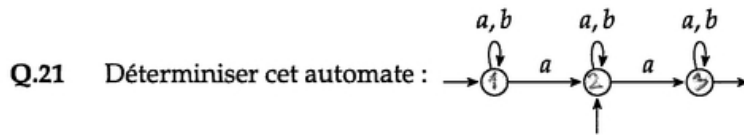
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

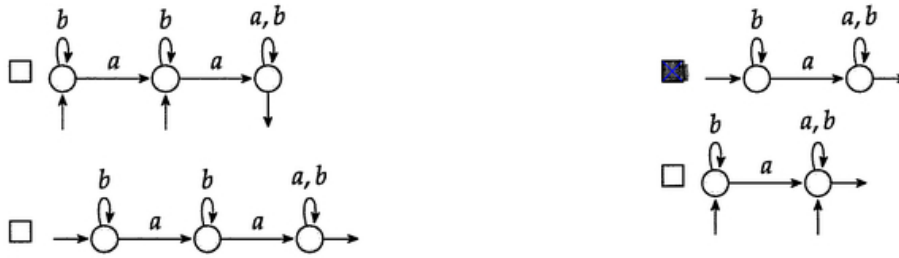
0/2

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



+56/3/40+





Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

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

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

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

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

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

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

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

- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  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.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

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

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

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

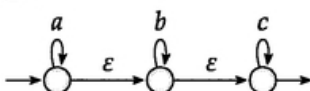
Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

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

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

- ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas.

Q.31



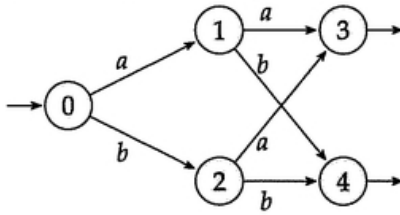
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

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



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

2/2



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

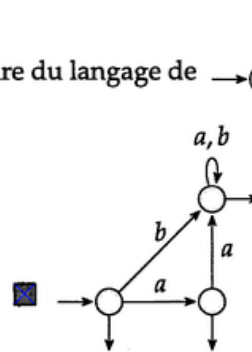
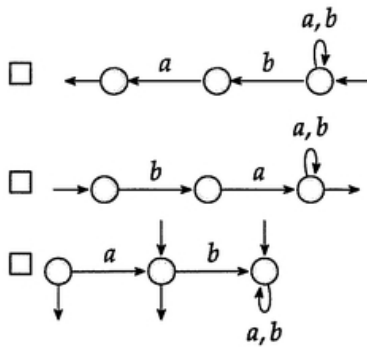
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

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  $\mathcal{P}$

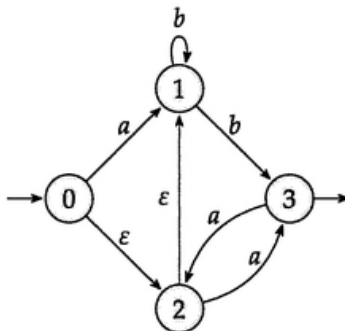
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35

2/2

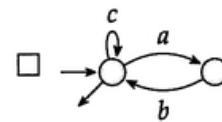
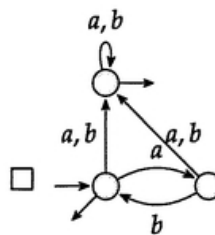
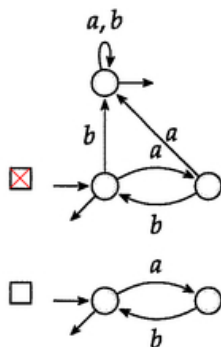


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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

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

0/2



Fin de l'épreuve.



+56/6/37+