



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

J. U. S. T. I. N  
G. A. B. R. I. E. L

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 +148/1/xx+...+148/5/xx+.

**Q.2** Soit  $L$  un langage sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $\bar{L} = \emptyset$  alors

$L = \Sigma^*$  ☐  $L = \{\epsilon\}$  ☐  $L = \emptyset$

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

☐ faux ☒ vrai

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $L$  ☐  $\epsilon$  ☒  $\emptyset$

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

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

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

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

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

vrai ☐ faux

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

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

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut être indénombrable  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☒ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**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** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

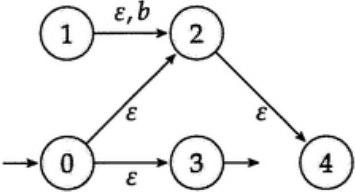
- ☐ ne sont pas équivalentes    ☐ sont identiques    ☒ sont équivalentes  
☐ dénotent des langages différents

Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

0/2

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

Q.13



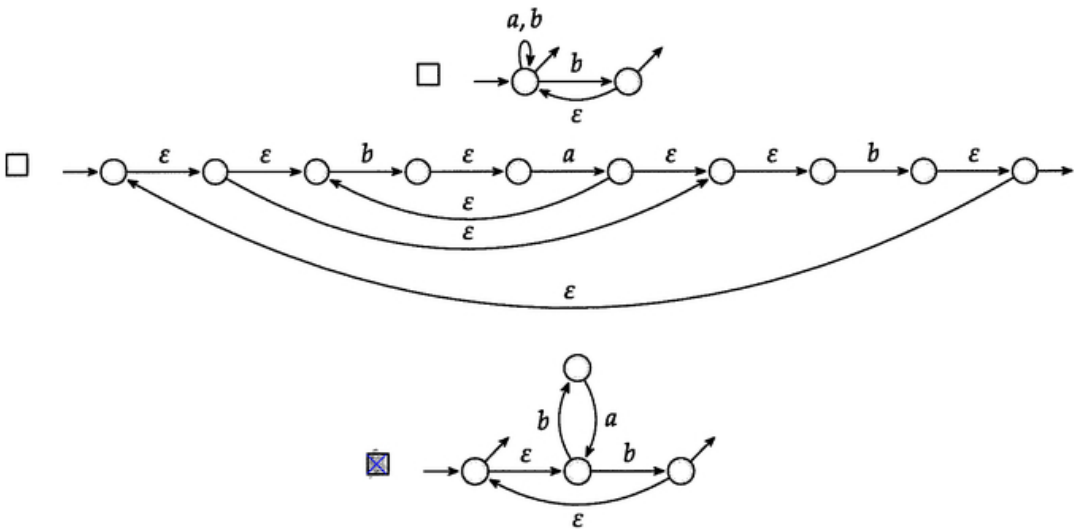
0/2

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

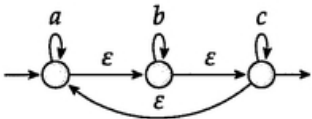
- ☐ 4    ☐ 3    ☒ 0    ☒ 2    ☒ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

2/2

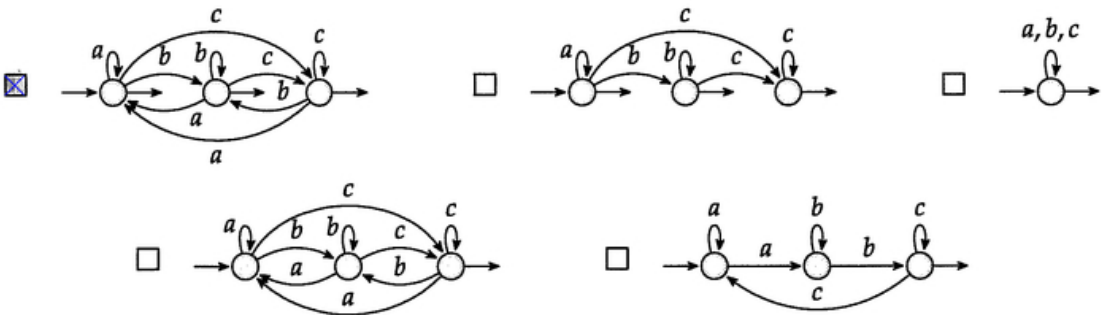


Q.15



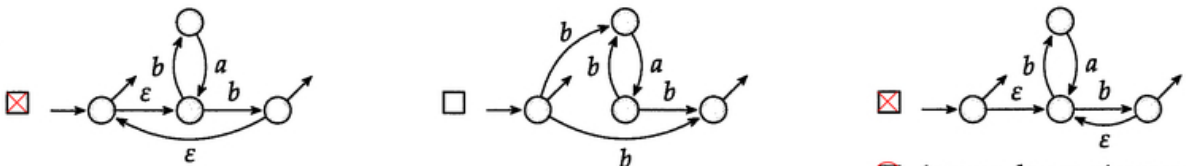
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



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

0/2



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.



2/2

Q.17 Le langage  $\{0^n 1^n \mid n < 42^{51} - 1\}$  est  
☐ infini    ☐ vide    ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par automate fini

2/2

Q.18 Un langage quelconque  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

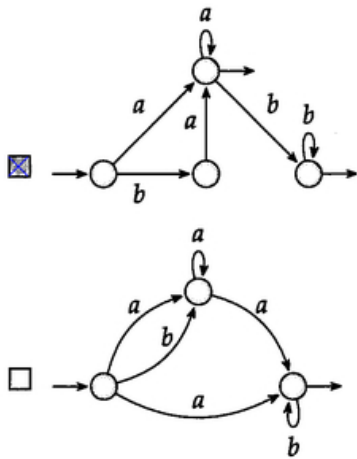
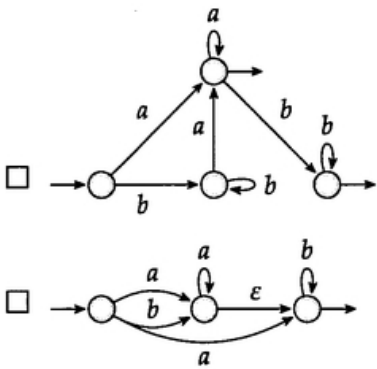
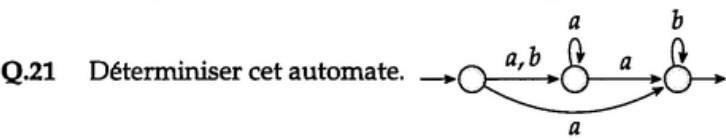
2/2

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :  
☐  $L_1$  est rationnel    ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☐  $L_2$  est rationnel

-1/2

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?  
☒ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

2/2



0/2

Q.22 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?  
☒ Sous-mot    ☒ Transpose    ☒ Fact    ☒ Suff    ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

0/2

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?  
☒ Union    ☒ Complémentaire    ☒ Intersection    ☒ Différence  
☒ Différence symétrique    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

0/2

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.  
☐  $Rec \subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$

2/2

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 le mot vide    ☐ est déterministe  
☐ accepte un langage infini



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

2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ 
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

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

0/2

- ☐ souvent
 ☐ rarement
 ☐ jamais
 ☒ oui, toujours

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

2/2

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

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

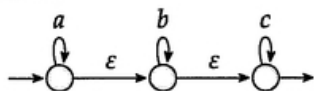
- ☐ 6
 ☐ 7
 ☒ 4
 ☐ Il n'existe pas.

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

2/2

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

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 :

0/2

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

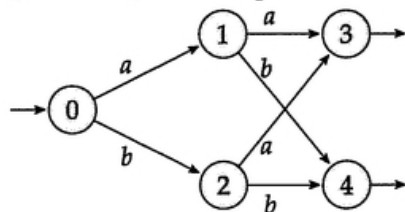
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

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

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

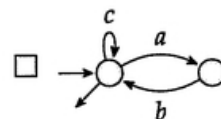
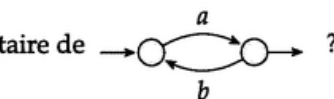
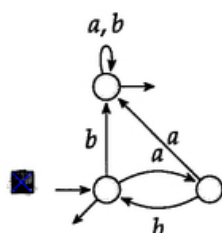
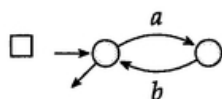
2/2



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

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2

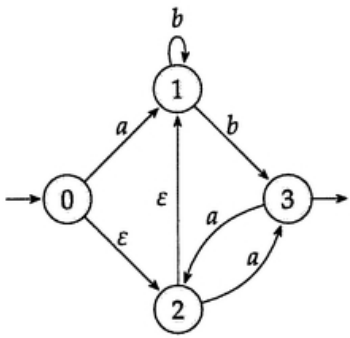


Q.35





0/2

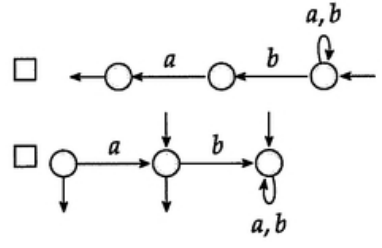
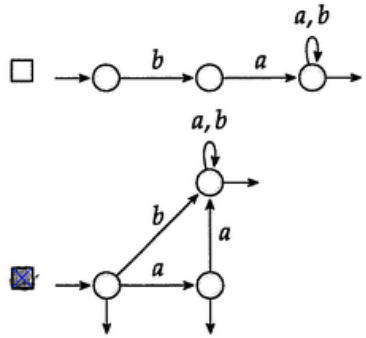


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

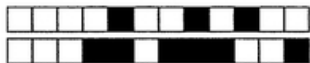
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{circle} \xrightarrow{a} \text{circle} \xrightarrow{b} \text{circle} \xrightarrow{a,b} \text{circle} \rightarrow ?$

2/2



Fin de l'épreuve.

138



+148/6/57+