



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Bernard  
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 +29/1/xx+...+29/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$ ?

☐  $\emptyset\varepsilon$  ☐  $\varepsilon\emptyset$  ☐  $\emptyset$  ☒  $\varepsilon$

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

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

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

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



Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2

☒ faux ☐ vrai

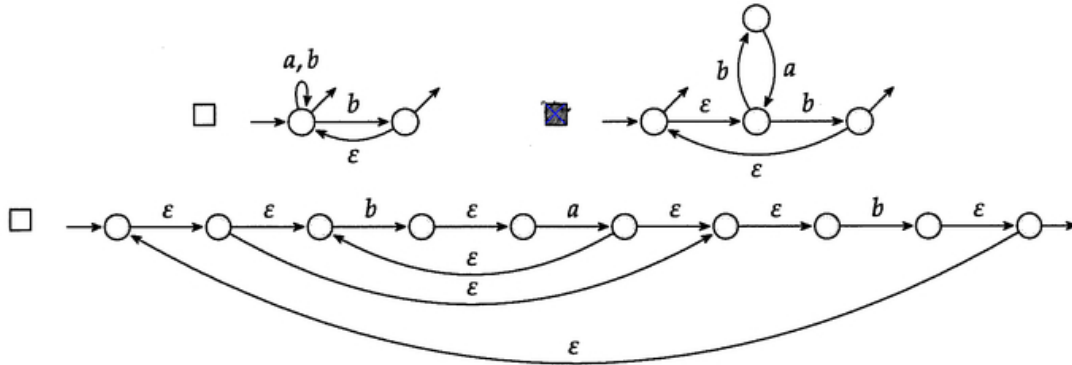
Q.13 Un automate fini déterministe...

2/2

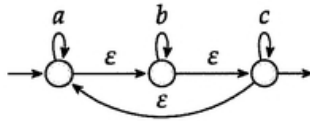
☐ n'a pas plusieurs états finaux ☐ n'est pas à transitions spontanées  
☐ n'est pas nondéterministe ☒ n'a pas plusieurs états initiaux

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

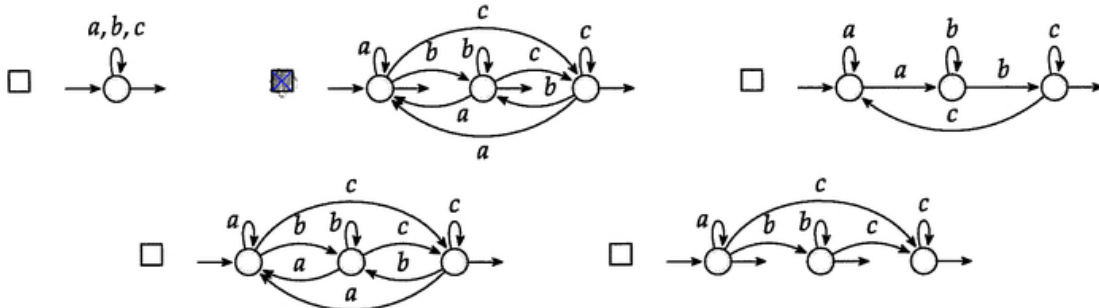
2/2



Q.15



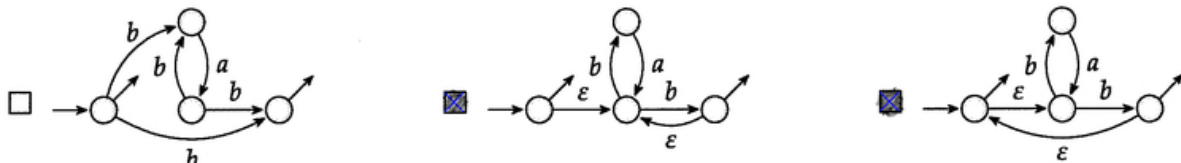
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

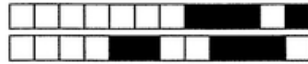
2/2

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

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



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

0/2

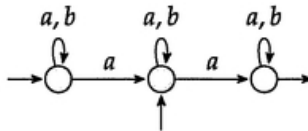
- ☐  $n+1$     ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☒  $2^n$     ☐ Il n'existe pas.

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

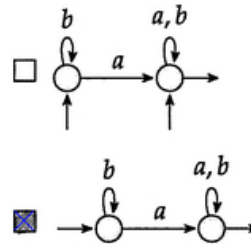
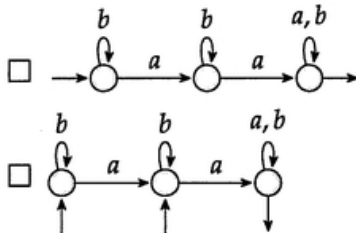
2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



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

0/2

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

0/2

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

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

1.2/2

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

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

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

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

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

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

0/2

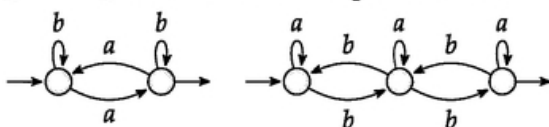
- ☐ jamais    ☐ souvent    ☒ oui, toujours    ☐ rarement

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

2/2

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

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?

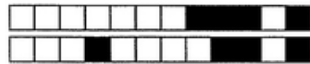


- ☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

2/2

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

22

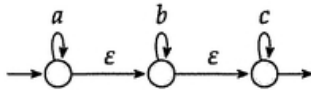


+29/4/13+

2/2

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

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 :

2/2

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

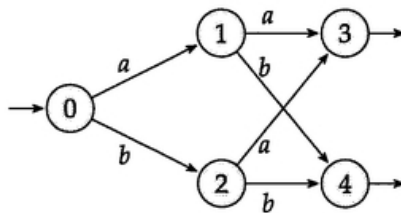
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

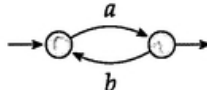
2/2

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

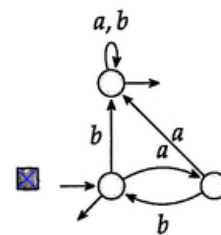
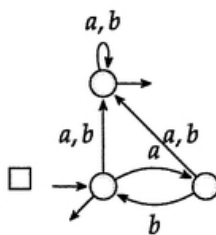
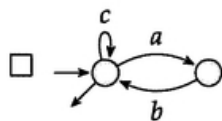
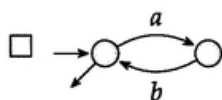
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2

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

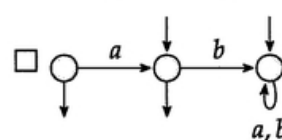
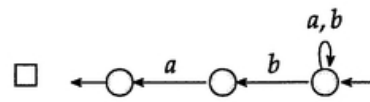
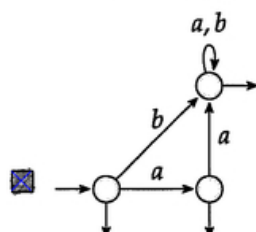
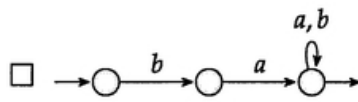
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

2/2



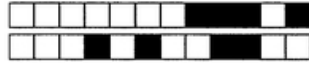
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2



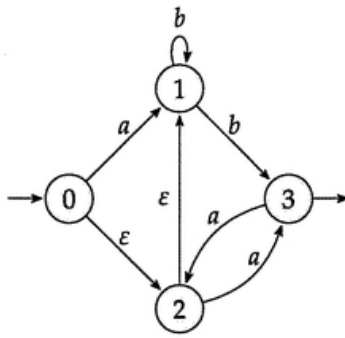
Q.36

12



+29/5/12+

0/2



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

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



+29/6/11+