



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GLORIA

Benoit

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 +286/1/xx+...+286/5/xx+.

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

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

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☐ vrai ☒ faux

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

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

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

☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$   
☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]^+, [0-9]^*$  n'engendre pas :

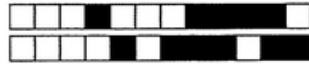
☐ '42,' ☐ '42,4' ☒ '42' ☐ '42,42'

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$  ☐  $\emptyset^* \equiv \epsilon$  ☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$   
☐  $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

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



2/2

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

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

0/2

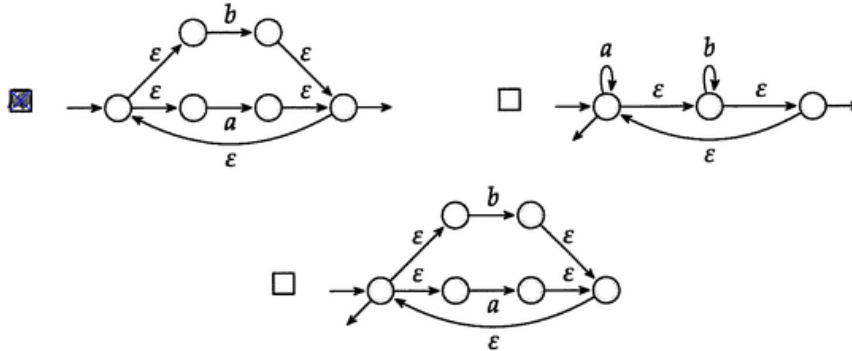
- ☒ vrai    ☐ faux

Q.13 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

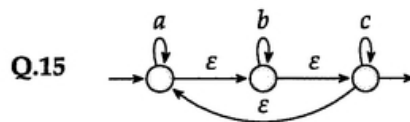
2/2

- ☐ est déterministe    ☐ n'accepte pas  $\epsilon$     ☒ n'est pas déterministe    ☐ accepte  $\epsilon$

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

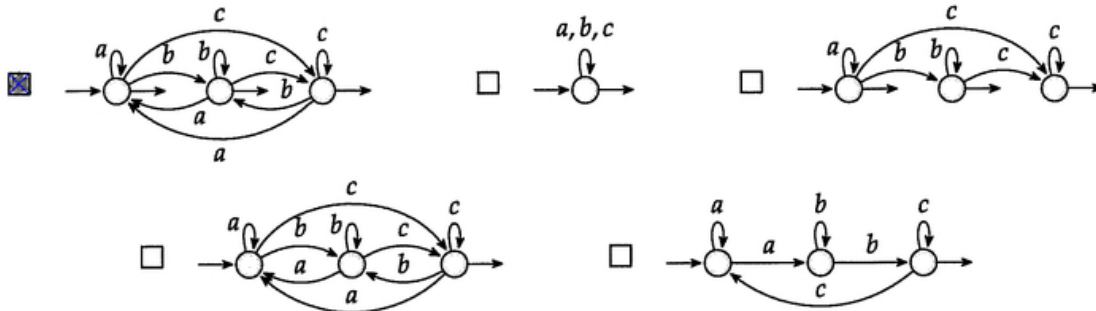


2/2



Q.15

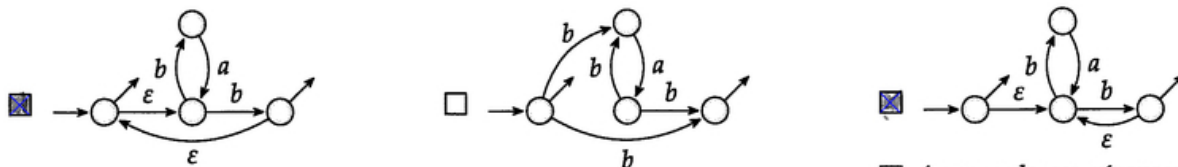
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Les logins de votre promo constituent un langage...

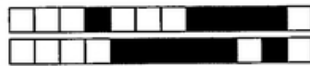
2/2

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

Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage?

2/2

- ☒ Certains langages non reconnus par DFA    ☐ Tous les langages non reconnus par DFA  
☐ Tous les langages reconnus par DFA    ☐ Certains langages reconnus par DFA



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

2/2

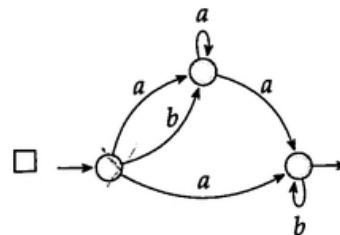
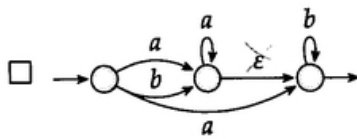
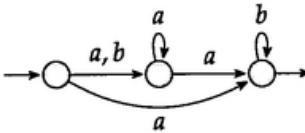
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ 
☐  $a^{n+1}$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

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

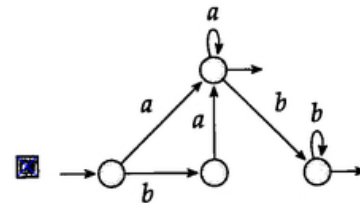
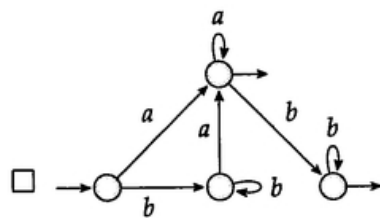
2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

1.2/2

- ☒ Union
 ☒ Intersection
 ☒ Complémentaire
 ☒ Différence  
☒ Différence symétrique
 ☐ 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.

2/2

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

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

0/2

- ☒ Fact
 ☒ Sous-mot
 ☒ Pref
 ☒ Transpose
 ☒ Suff  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

-1/2

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

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 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

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

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

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

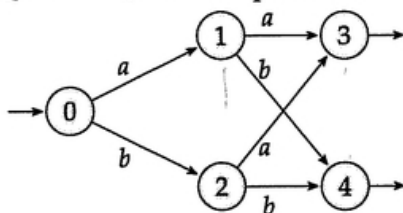
**Q.29** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

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

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

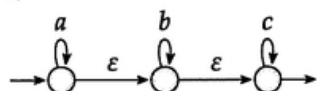
☐ 7      ☐ 6      ☒ 4      ☐ Il n'existe pas.

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



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

**Q.32**



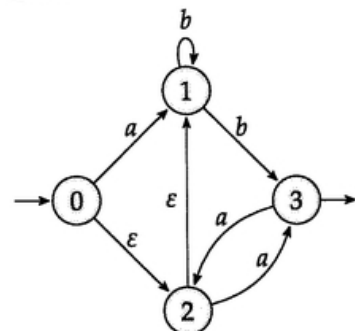
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

$$\boxed{\times} \quad a^*b^*c^* \quad \boxed{\square} \quad (a+b+c)^* \quad \boxed{\square} \quad (abc)^* \quad \boxed{\square} \quad a^*+b^*+c^*$$

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

- ☐ 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  $\mathcal{P}$

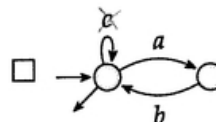
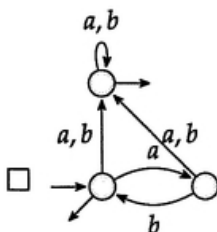
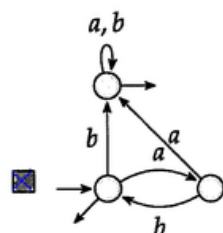
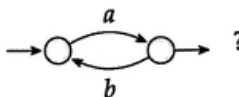
**Q.34**

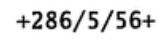


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

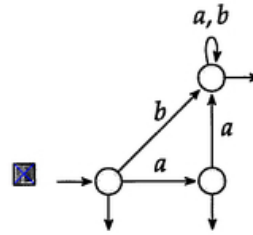
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)^+(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)^+a(a + b)^*$

**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \textcircled{\phantom{0}} \xrightarrow{a} \textcircled{\phantom{0}} \rightarrow ?$

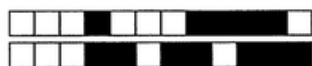




2/2



**Fin de l'épreuve.**



+286/6/55+