



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Moatti.....

Matthieu.....

.....

.....

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 4 entêtes sont +202/1/xx+...+202/4/xx+.

**Q.2** Un alphabet est toujours muni d'une relation d'ordre :

☐ vrai ☒ faux

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

☒ peut contenir  $\varepsilon$  mais pas forcément ☐ contient toujours  $\varepsilon$  ☐ ne contient pas  $\varepsilon$

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

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

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

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

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

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

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e^* \equiv (e^*)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

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

☒ vrai ☐ faux

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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



2/2

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

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

2/2

☒ vrai    ☐ faux

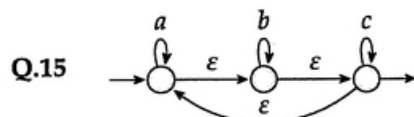
Q.13 Un automate fini déterministe...

2/2

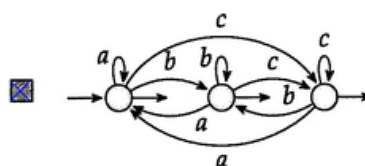
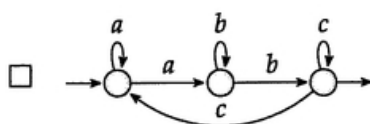
☐ n'est pas à transitions spontanées    ☐ n'a pas plusieurs états finaux  
☐ n'est pas nondéterministe    ☒ n'a pas plusieurs états initiaux

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

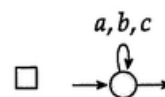
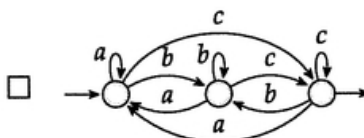
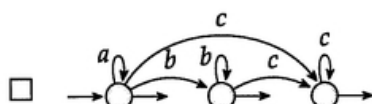
2/2

☐ 1    ☐ 7    ☒ 4    ☐ 9


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

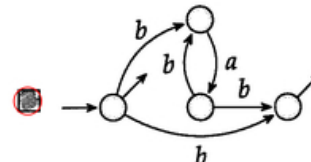
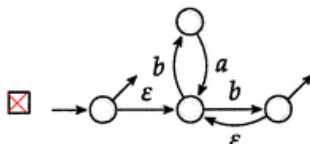
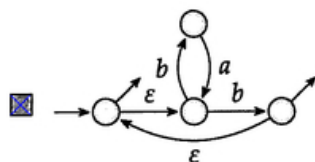


2/2



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

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

-1/2

☐ fini    ☐ vide    ☒ rationnel    ☒ non reconnaissable par automate

Q.18 Un langage quelconque

2/2

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

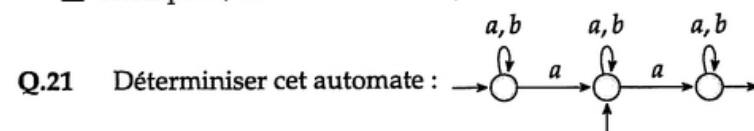
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

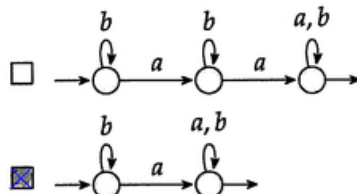
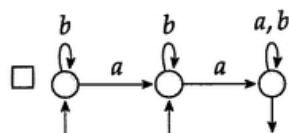
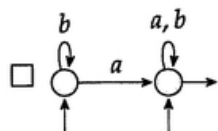
2/2

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

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

2/2

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




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

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

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

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

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

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

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

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

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ jamais   
☒ souvent   
☐ rarement   
☒ oui, toujours

Q.27 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   
☐ a des transitions spontanées   
☐ est déterministe  
☒ accepte le mot vide

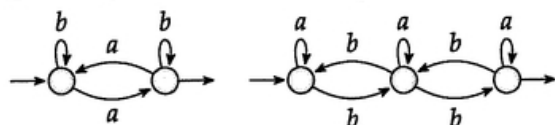
Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

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

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

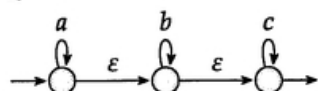
- ☐ 7   
☐ 6   
☒ 4   
☐ Il n'existe pas.

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



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

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 :

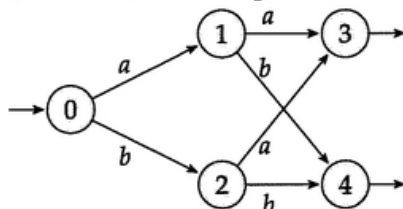
- ☒  $a^*b^*c^*$    
☐  $(abc)^*$    
☐  $a^* + b^* + c^*$    
☐  $(a + b + c)^*$

**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.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

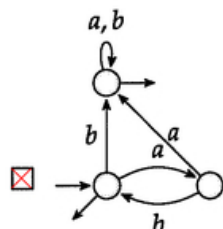
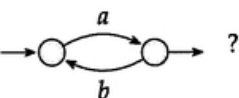
**Q.33** ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



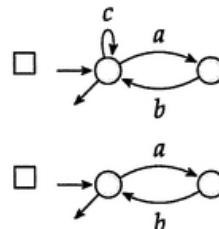
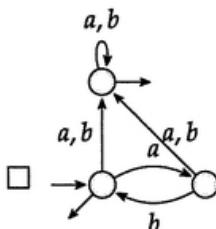
2/2

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

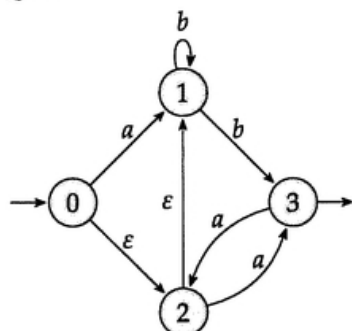
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \circ \rightarrow$  ?



0/2



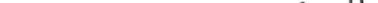
**Q.35**

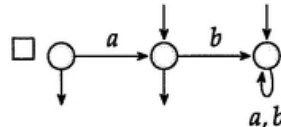
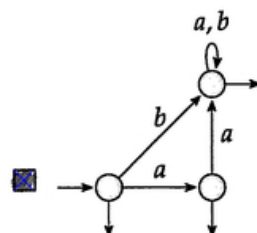
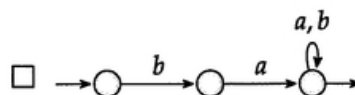
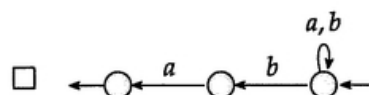
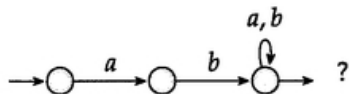


2/2

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

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

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



2/2

**Fin de l'épreuve.**