



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Vuagniaux  
Arthur

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 +247/1/xx+...+247/4/xx+.

**Q.2** Un mot est :

☐ un ensemble fini ☐ un ensemble ordonné une suite finie ☐ un ensemble

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$  ?

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

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$

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

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

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

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

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

☐ faux vrai

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

☐ faux vrai

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

'(20+3)\*3' ☐ '-+-1+--2' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9' ☐ 'DEADBEEF'



Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

- ☐ ses transitions spontanées    ☐ ses états utiles    ☒ ses états inutiles  
☐ ses états inaccessibles

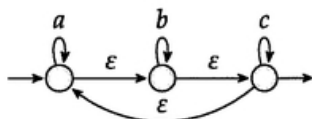
Q.13 L'automate de Thompson de  $(ab)^*c$

- ☐ ne contient pas de cycle    ☐ est déterministe    ☒ a 8, 10, ou 12 états  
☐ n'a aucune transition spontanée

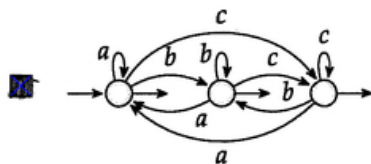
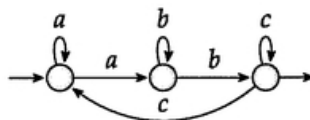
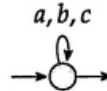
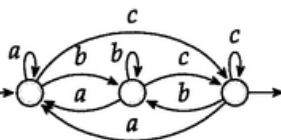
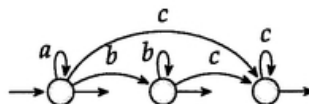
Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

- ☒ 2481    ☐ 4812    ☐ 1248    ☐ 8124

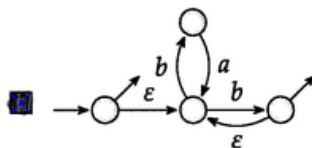
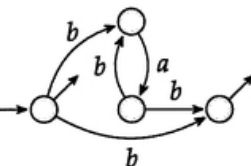
Q.15



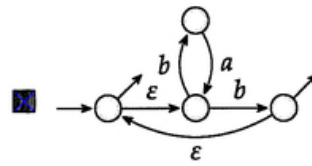
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?


☐

☐

☐

☐


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


☐


☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.



Q.17 Le langage  $\{ \text{Ctrl}^n \text{Alt}^n \text{Del}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1 \}$  est

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

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées. . .

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

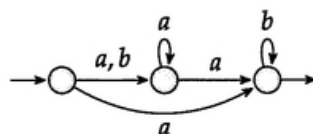
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

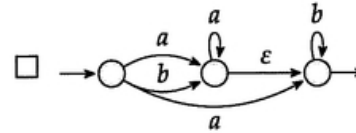
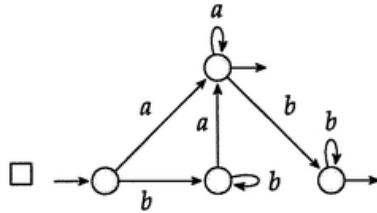
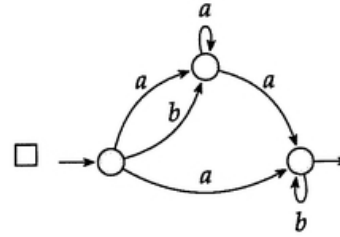
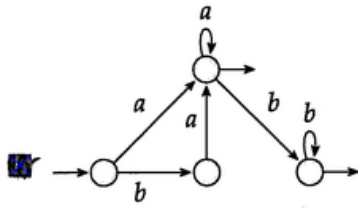
- ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$     ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^{n+1}$

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

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

Q.21 Déterminiser cet automate.





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

2/2

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

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

1.2/2

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

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

2/2

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

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

2/2

- ☐ souvent
 ☐ jamais
 ☒ oui, toujours
 ☐ rarement

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

2/2

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

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  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.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

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

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

2/2

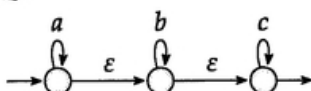
- ☒ 4
 ☐ Il n'existe pas.
 ☐ 7
 ☐ 6

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

2/2

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

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

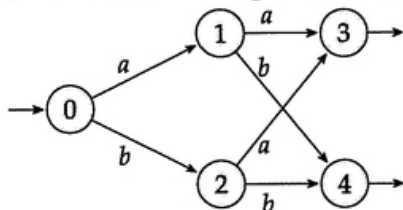
- ☐  $(a + b + c)^*$ 
☒  $a^*b^*c^*$ 
☐  $a^* + b^* + c^*$ 
☐  $(abc)^*$

**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

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

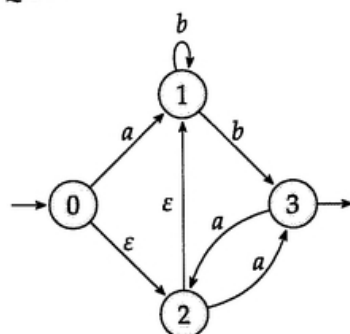
**Q.33** ♀ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

2/2


**Q.34**

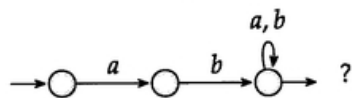


2/2

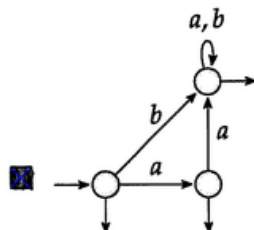
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

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

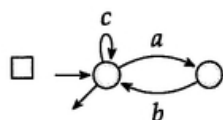


2/2



- 

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \textcircled{\hspace{0.8cm}} \xrightarrow{a} \textcircled{\hspace{0.8cm}} \xrightarrow{b} \textcircled{\hspace{0.8cm}} \rightarrow ?$



- 

$-1/2$

**Fin de l'épreuve.**