

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

FERVIL Pleuvs

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 +127/1/xx+...+127/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

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

**Q.3** Le langage  $\{\omega^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☐ vide ☒ fini ☒ infini

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

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

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

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

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

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

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset + e \equiv e + \emptyset \equiv \emptyset$ .

☒ faux ☐ vrai

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

☒ vrai ☒ faux

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e+f)^*f^*$ .

☐  $e^* + f$  ☒  $(e+f)^*$  ☒  $e^*f^*$  ☐  $e + f^*$  ☐  $e^* + f^*$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☐ faux ☒ vrai

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

☐  $'-42-42'$  ☐  $'-42'$  ☒  $'42+(42*42)'$  ☐  $'42+42'$

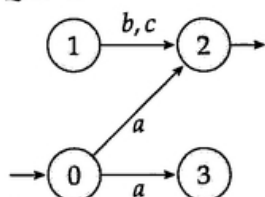
**Q.12** Quelle est l'écriture la plus raisonnable?



2/2

☐ machine à états finis
☒ machine à états finie  
☐ machine à état fini
☐ machine à état finis

Q.13



L'état 3 est

☐ co-accessible☒ accessible☐ fini☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

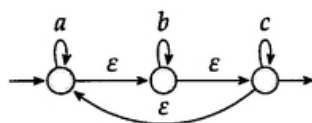
0/2

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

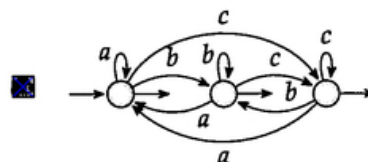
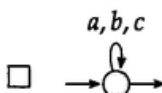
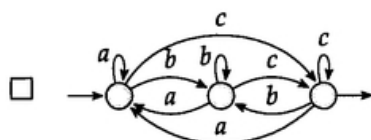
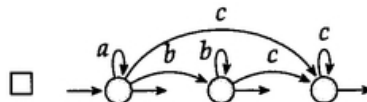
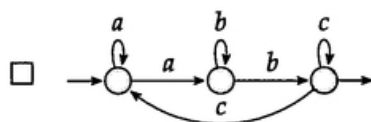
2/2

☐ 8124☐ 4812☒ 2481☐ 1248

Q.15

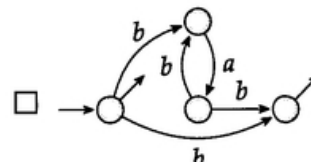
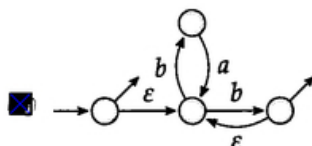
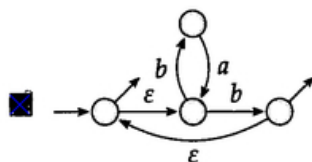


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

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

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

Q.17 Le langage  $\{ \langle 0^n 1^m \rangle \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est☐ vide☒ rationnel☒ non reconnaissable par automate fini☐ fini

-1/2

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

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

-1/2

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .☐  $a^{n+1}$ ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 

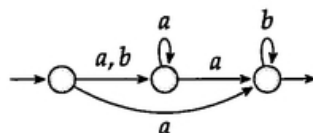
0/2

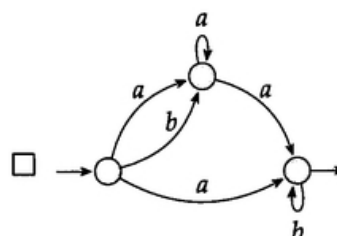
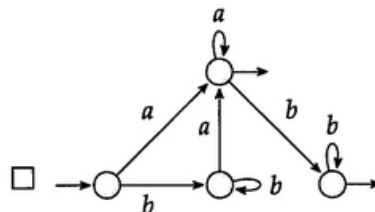
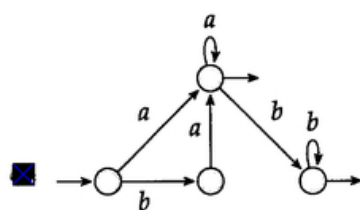
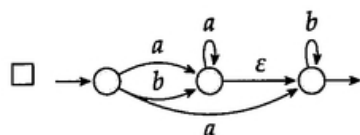
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

0/2

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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...

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

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

- ☐ souvent    ☐ jamais    ☒ oui, toujours    ☐ rarement

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

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

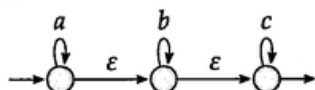
Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

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

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

- ☐ 1    ☒ 2    ☐ 26    ☐ 52    ☒ 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 :



-1/2

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

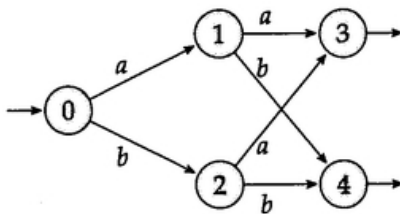
**Q.32** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un DFA 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 NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

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

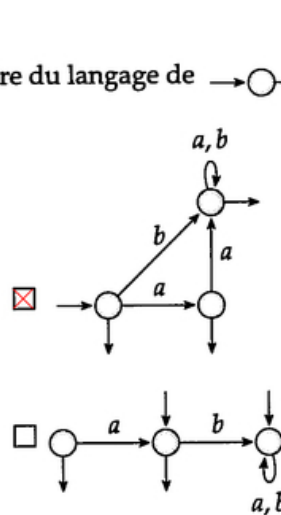
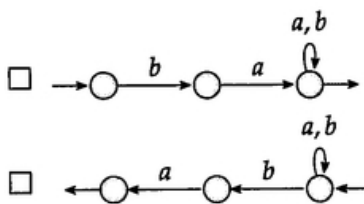
2/2



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

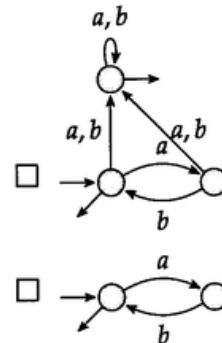
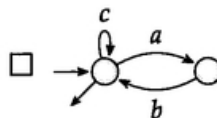
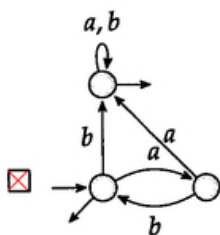
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

0/2



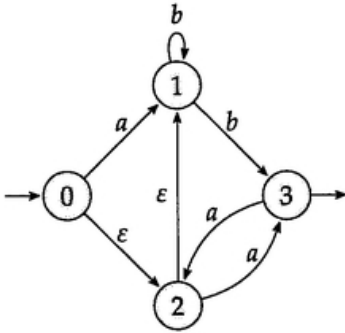
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

0/2



**Q.36**

2/2



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

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

+127/6/59+