



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

EL HAWAT  
Mickael

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 +120/1/xx+...+120/4/xx+.

**Q.2** La distance d'édition (avec les opérations lettre à lettre *insertion* et *suppression*) entre les mots *dânse* et *dense* est de :

☐ 0 ☐ 1 ☐ 5 ☒ 2 ☐ 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

☐ faux ☒ vrai

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

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

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

☒ vrai ☒ faux

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



2/2

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

Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

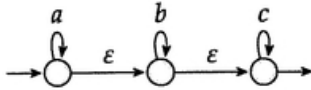
2/2

- ☐ toujours faux   ☐ c'est le contraire   ☒ toujours vrai   ☐ parfois vrai

Q.13

Cet automate est...

-1/2



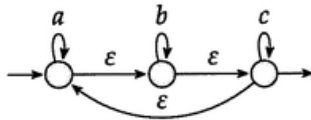
- ☒ nondéterministe à transitions spontanées  
☐  $\epsilon$ -minimal  
☒  $\epsilon$ -déterministe  
☐ déterministe à transitions spontanées

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

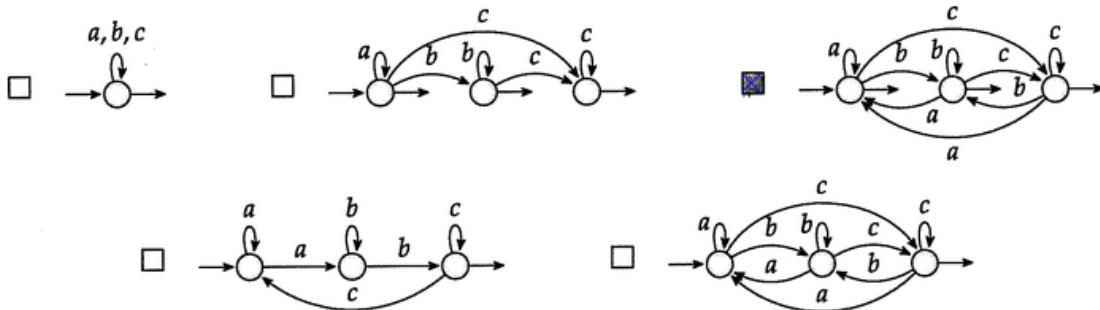
2/2

- ☐ 8124   ☐ 1248   ☒ 2481   ☐ 4812

Q.15



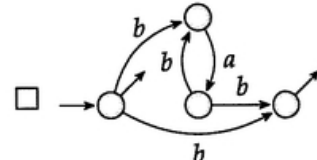
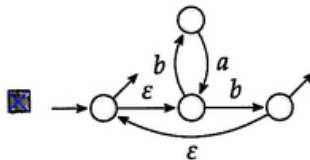
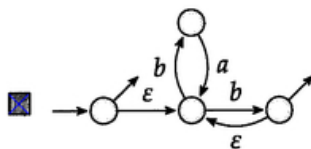
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



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  $\{a^n b^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

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

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

-1/2

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

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

2/2

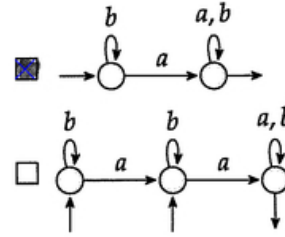
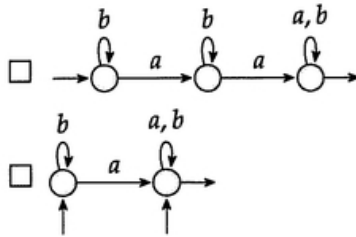
- ☐  $L_1$  est rationnel   ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels   ☐  $L_2$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

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

0/2

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





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

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

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

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

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

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

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

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

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

- ☐ souvent    ☐ jamais    ☒ oui, toujours    ☒ rarement

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...

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

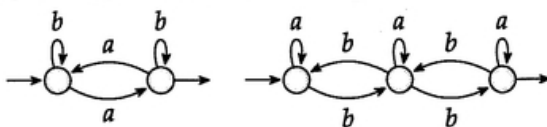
Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

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

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

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

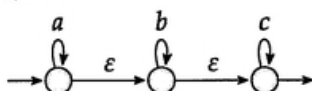
Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



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

2/2

Q.31



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

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

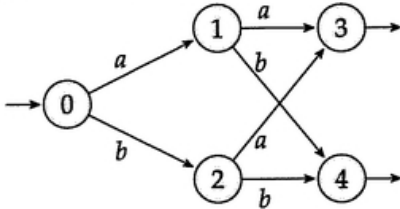
2/2

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

-1/2


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

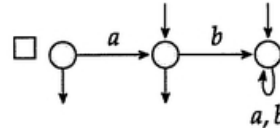
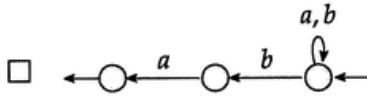
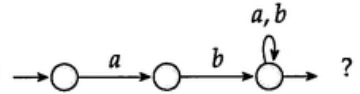
**Q.33** Ⓢ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



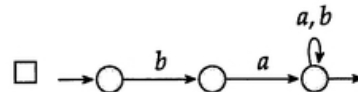
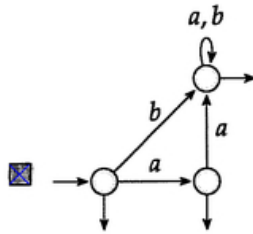
- ☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

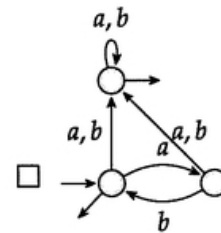
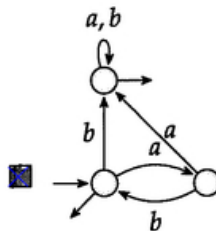
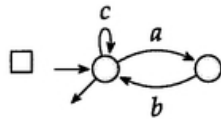
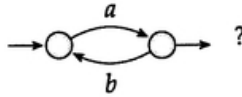
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?



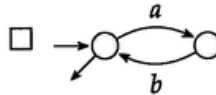
2/2



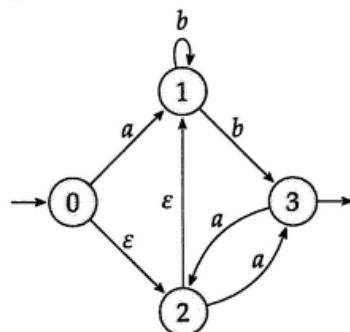
**Q.35** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \textcircled{\phantom{x}} \xrightarrow{a} \textcircled{\phantom{x}} \rightarrow ?$



2/2



**Q.36**



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

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

2/2