



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Blassou  
 Oswald

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 +21/1/xx+...+21/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Souvent vrai ☐ Toujours faux ☐ Souvent faux ☒ Toujours vrai

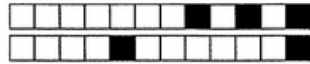
**Q.9** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*'$  n'engendre pas :

☒ '42' ☐ '42,4' ☐ '42,42' ☐ '42, '

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

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

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



2/2

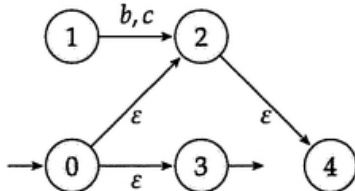
☒ '42,e42'    ☐ '42,4e42'    ☐ '42e42'    ☐ '42,42e42'

Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à un état final  
☒ d'un état initial à un état final  
☐ d'un état initial à tous les états finaux

2/2

Q.13



Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

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

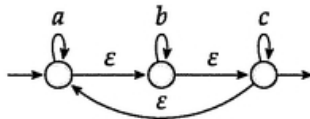
-1/2

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

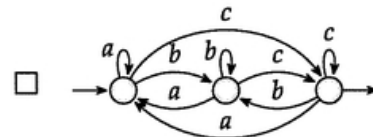
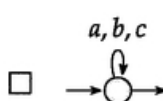
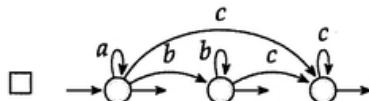
2/2

- ☐ 8124    ☒ 2481    ☐ 4812    ☐ 1248

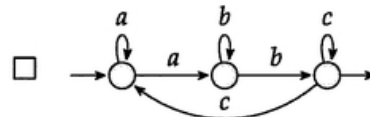
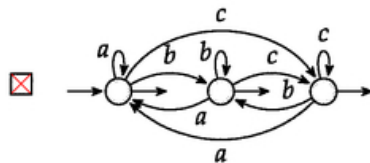
Q.15



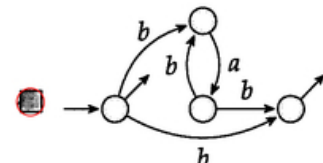
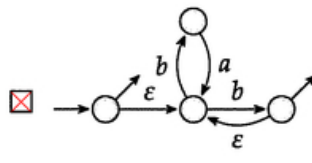
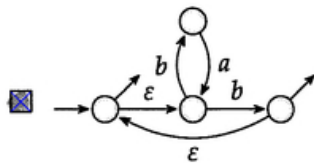
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



0/2



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



-1/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

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

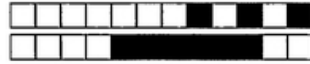
-1/2

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

-1/2

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

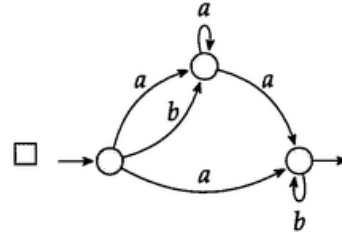
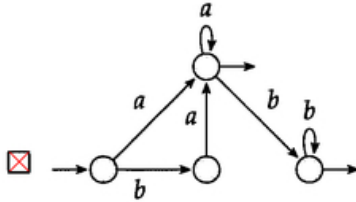
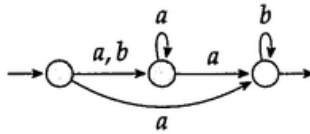
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :



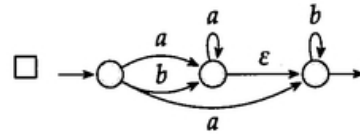
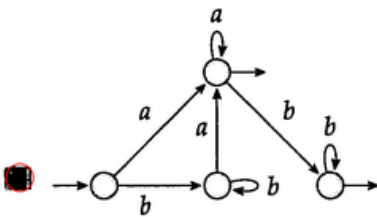
2/2

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

Q.21 Déterminer cet automate.



-1/2



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

-1/2

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

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

0.4/2

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

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

1.2/2

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

Q.25 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

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

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

-1/2

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

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

-1/2

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

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

-1/2

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

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



0/2

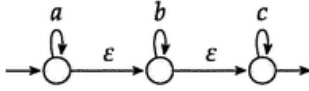
☐ faux en temps fini☒ vrai en temps fini☐ vrai en temps constant☐ faux en temps infini

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

-1/2

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

Q.31



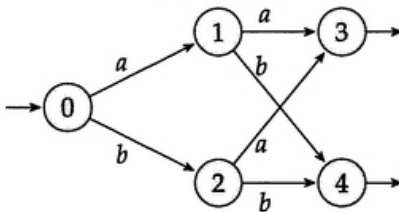
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

0/2

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

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

-1/2

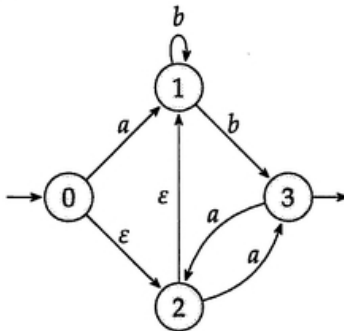
☒ 3 avec 4☐ 0 avec 1 et avec 2☐ 2 avec 4☒ 1 avec 3☒ 1 avec 2☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33 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

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

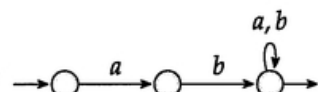
Q.34



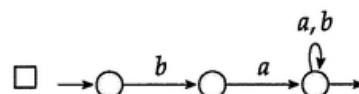
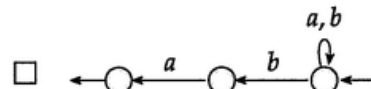
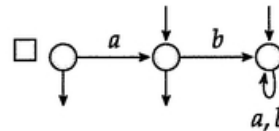
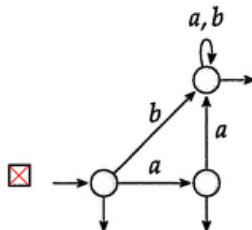
0/2

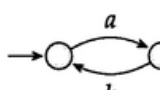
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

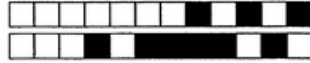
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$ ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$ ☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$ ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$ 

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

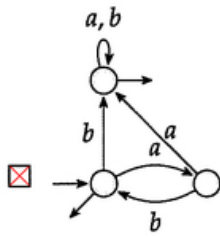
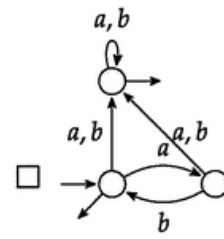
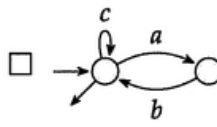
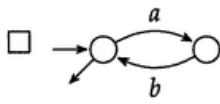
0/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

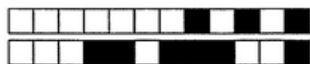


0/2



Fin de l'épreuve.

30



+21/6/57+