



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MONSEGU  
Lucas

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.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +180/1/xx+...+180/5/xx+.

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

2/2 ☒ faux ☐ vrai

**Q.3** Le langage  $\{ \langle^n \rangle^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$  est

2/2 ☐ vide ☐ fini ☒ infini

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

2/2 ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $L$  ☒  $\emptyset$  ☐  $\epsilon$

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

2/2 ☐  $\{a, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \epsilon\}$

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

2/2 ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$

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

2/2 ☐ vrai ☒ faux

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

2/2 ☒ vrai ☐ faux

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

-1/2 ☐  $L(e) = L(f)$  ☒  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☒  $L(e) \leq L(f)$  ☐  $L(e) \geq L(f)$

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z]|\backslash\backslash)^+$ " engendre :

2/2 ☒ " $\backslash\backslash\backslash\backslash$ " ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☐ "\" ☐ ""

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

2/2 ☒ '42,e42' ☐ '42,42e42' ☐ '42,4e42' ☐ '42e42'



Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2

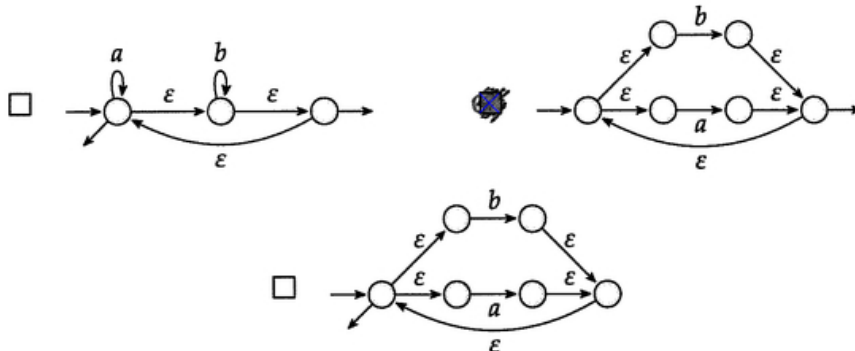
☐ vrai ☒ faux

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

-1/2

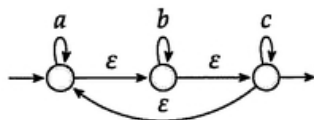
☐ 22 ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☒ 24 ☐ 32 ☒ 26

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

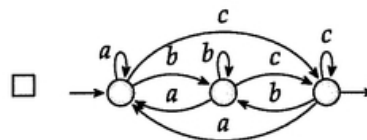
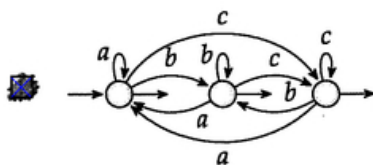
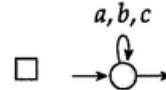
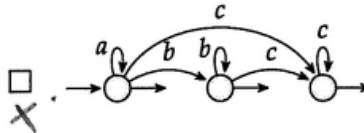
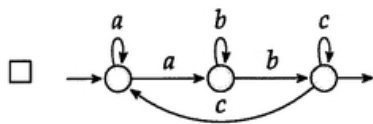


2/2

Q.15

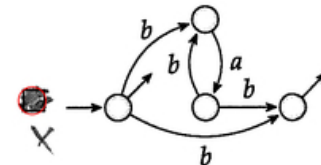
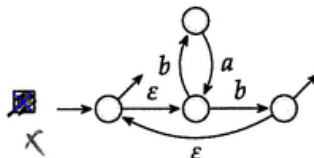
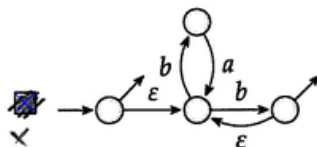


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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



-1/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

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

2/2

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

185



+180/3/54+

2/2

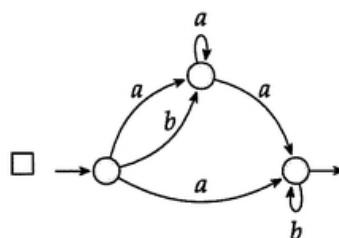
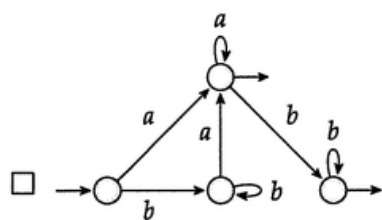
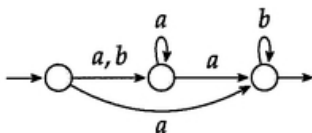
- ☐  $a^{n+1}$ 
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p+q \leq n$

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

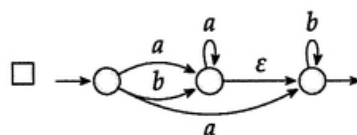
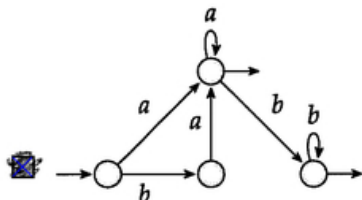
2/2

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

**Q.21** Déterminer cet automate.



2/2



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

1.6/2

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

**Q.23** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

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

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

1.6/2

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

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

2/2

- ☐ rarement
 ☐ jamais
 ☐ souvent
 ☒ oui, toujours

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

2/2

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

**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
 ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

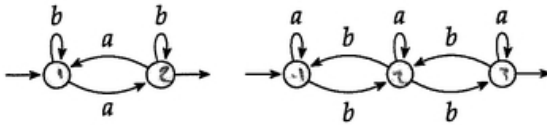
**Q.28** Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

-1/2

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



Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

2/2

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

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

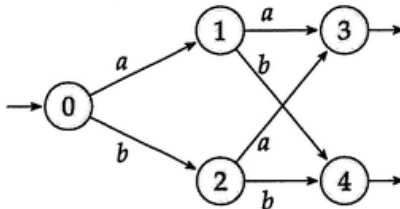
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

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

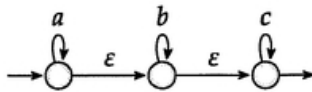
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.33

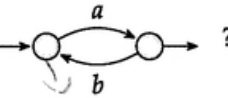


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

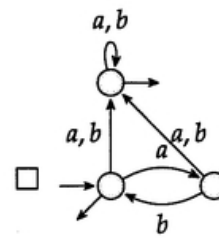
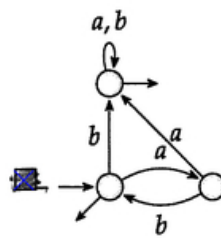
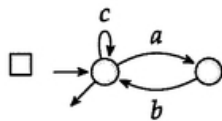
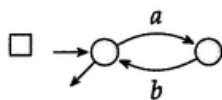
2/2

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

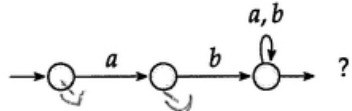
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



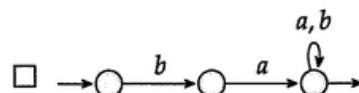
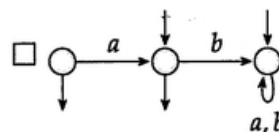
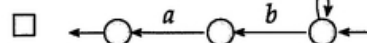
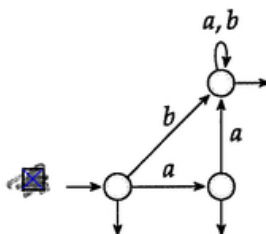
2/2



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



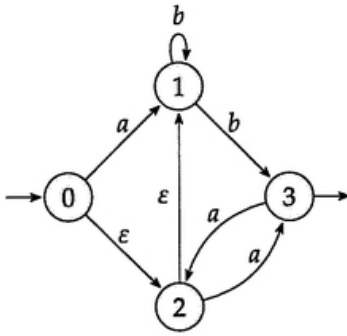
2/2





Q.36

2/2



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

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

18h



+180/6/51+