



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LINSENMAIER Hugo

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 +159/1/xx+...+159/5/xx+.

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

☐ 0 ☐ 1 ☒ 5 ☐ 2 ☐ 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☒ vrai ☐ faux

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

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

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

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

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



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

- 2/2
- Q.12 L'algorithme de Thompson permet

☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle

☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage

☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate

☐ de vérifier si un langage est rationnel

- 2/2
- Q.13 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

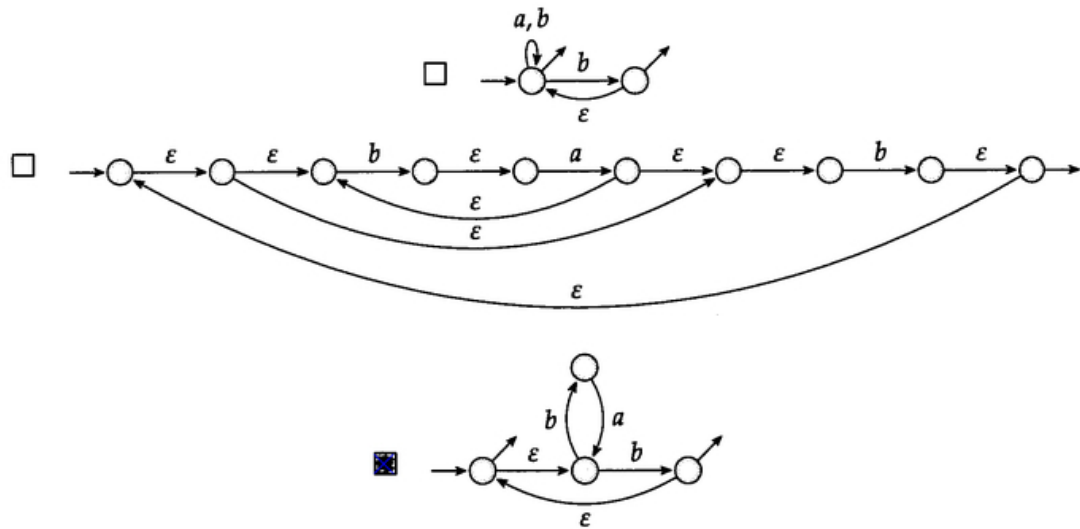
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées

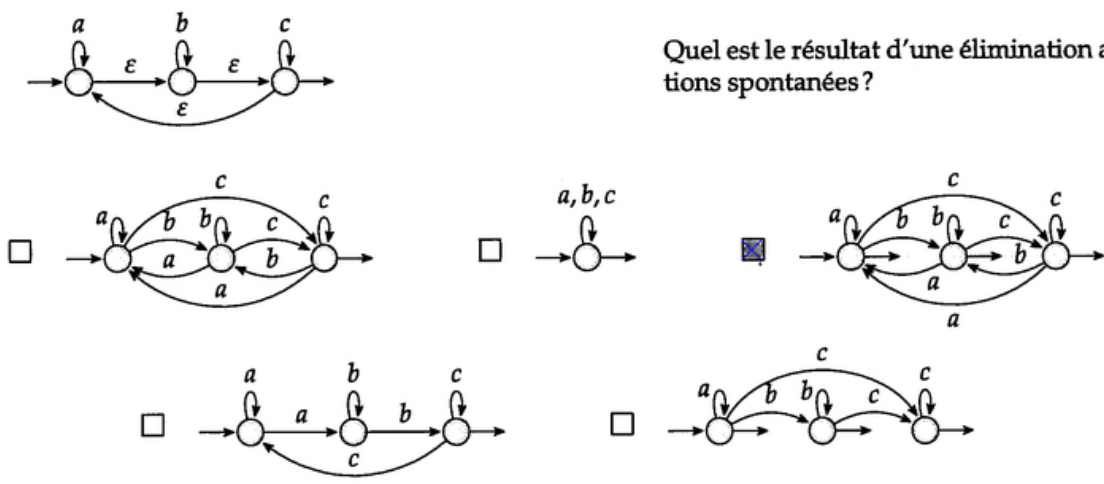
☒ rationnel

☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

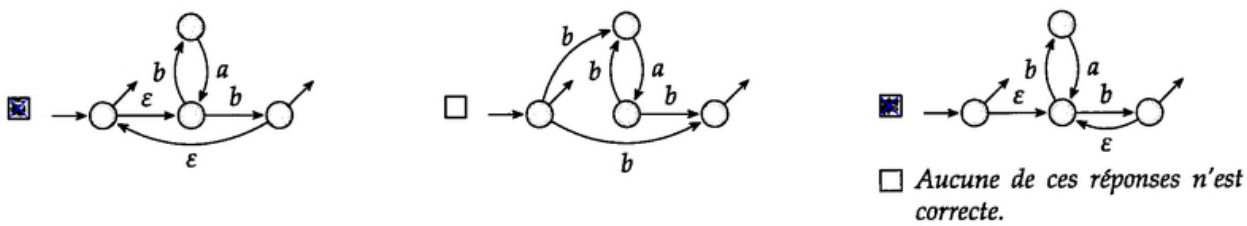
- 2/2
- Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



- 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?



- 2/2
- Q.17 Le langage  $\{\forall^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est



2/2 ☒ rationnel (!) ☐ vide ☐ fini ☐ non reconnaissable par automate fini

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

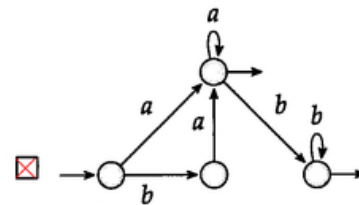
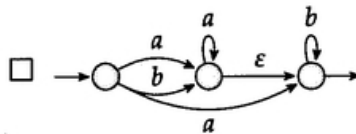
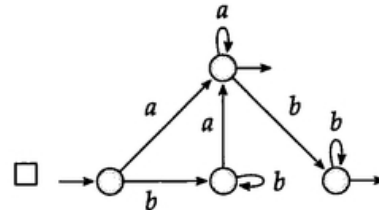
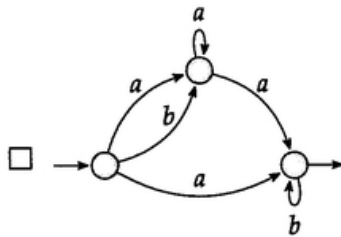
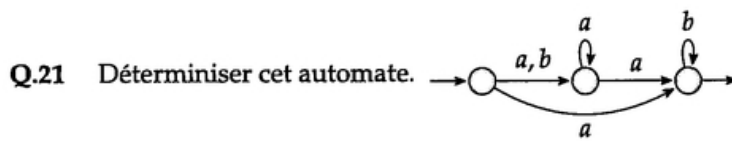
2/2 ☐ est déterministe ☐ accepte  $\epsilon$  ☐ n'accepte pas  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe

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

2/2 ☐  $a^n a^m$  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.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

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



0/2

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

0/2 ☒ Suff ☒ Fact ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

0/2 ☒ Intersection ☒ Différence ☒ Différence symétrique ☒ Complémentaire  
☒ Union ☐ 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.

2/2 ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

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

2/2 ☒ Oui ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

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

2/2 ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi  
☐  $\overline{L_1} \cap L_2 = \overline{L_1 \cap L_2}$

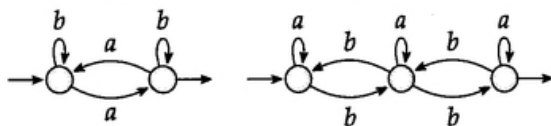


Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ rarement

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

0/2

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

0/2

- ☒ 4 ☐ 7 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas.

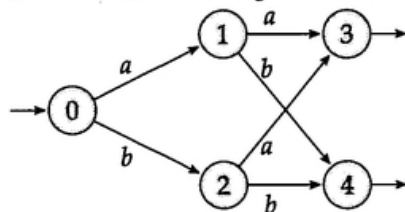
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

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

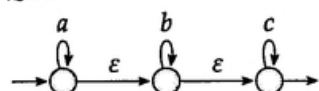
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.32



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 :

2/2

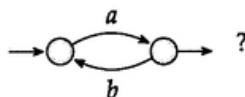
- ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☐  $(abc)^*$  ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $(a + b + c)^*$

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

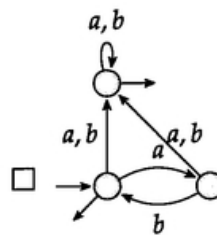
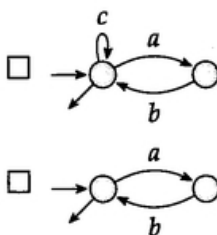
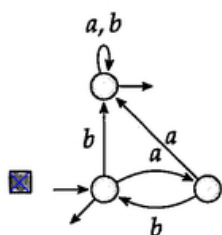
2/2

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

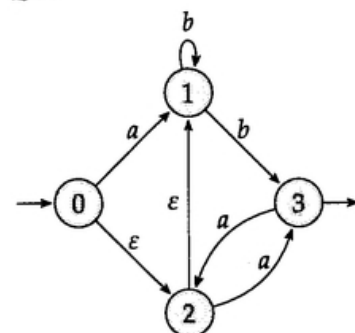
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



2/2



Q.35

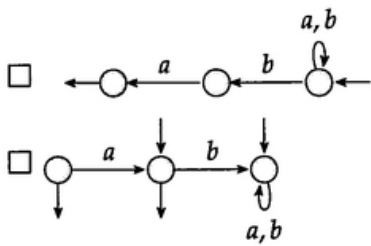
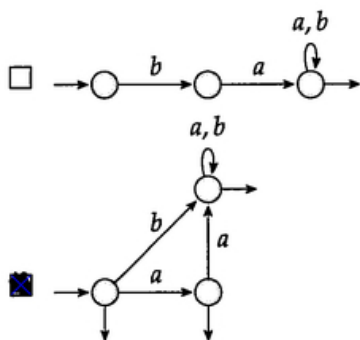


2/2

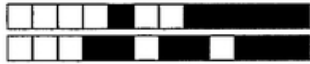
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?



**Fin de l'épreuve.**



+159/6/55+