



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

HA Bertrand

.....

.....

.....

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 +290/1/xx+...+290/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

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

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$  ?

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

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

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

☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e + f \equiv f + e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\varepsilon^*$  ?

☐  $\emptyset$  ☒  $\varepsilon$  ☐  $\Sigma^*$

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

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

**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  $'[-+]?[0-9]+(,[0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

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

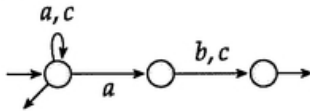


Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

- ☐ ses états utiles    ☒ ses états inutiles    ☐ ses états inaccessibles  
☐ ses transitions spontanées

Q.13

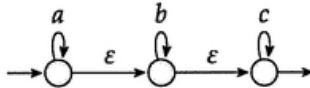


Combien de transitions comporte cet automate?

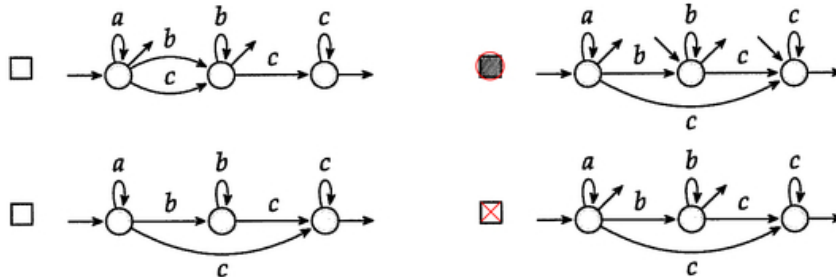
- ☒ 5    ☐ 8    ☐ 3    ☒ 6

-1/2

Q.14

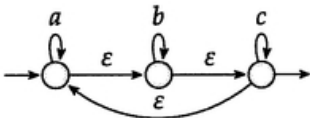


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

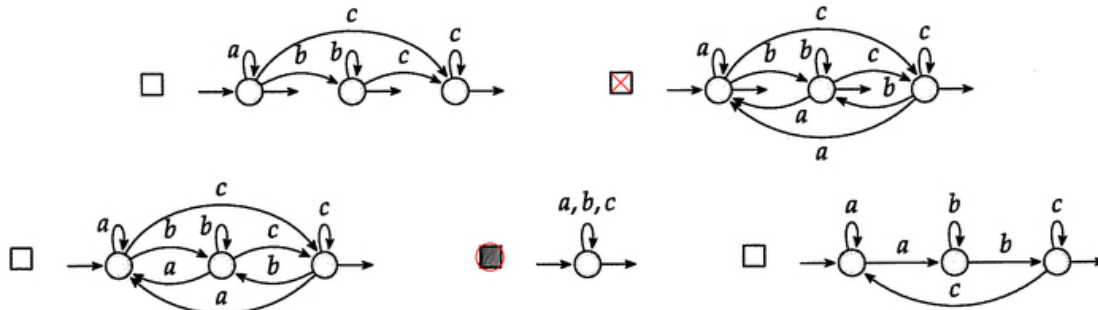


-1/2

Q.15



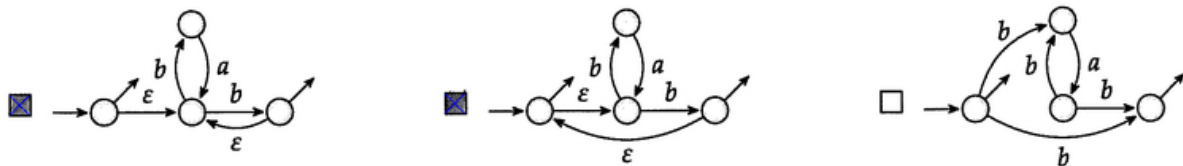
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



-1/2

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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

0/2

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

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

-1/2

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

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



0/2

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

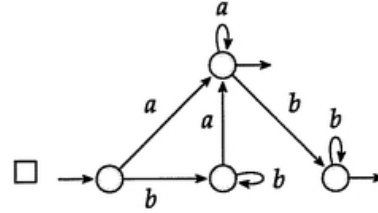
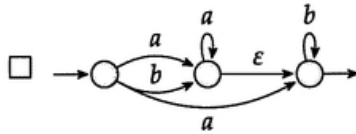
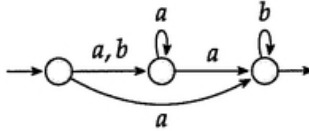
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

2/2

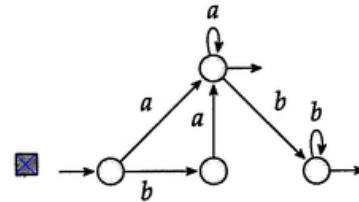
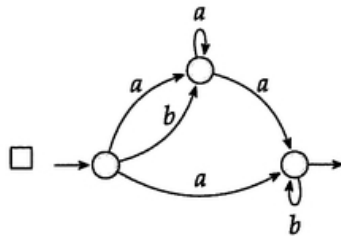
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ 
☐  $4^n$ 
☐ Il n'existe pas.

☒  $2^n$ 

Q.21 Déterminer cet automate.



2/2



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

1.6/2

☒ Pref

☒ Fact

☒ Suff

☒ Sous-mot

☒ Transpose

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

0.8/2

☒ Complémentaire

☒ Différence symétrique

☒ Différence

☒ Intersection

☒ 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.

-1/2

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

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

2/2

☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

☐ Cette question n'a pas de sens

☐ Non

☒ Oui

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

0/2

☐ jamais

☐ souvent

☒ oui, toujours

☐ rarement

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ 

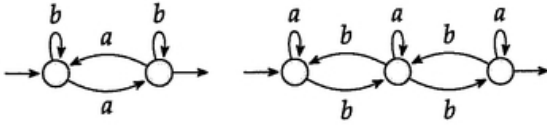
Q.28 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

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



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



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

0/2

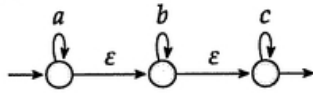
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

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

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

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

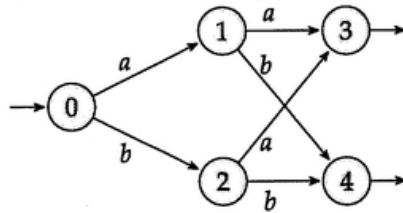
Q.32



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 :

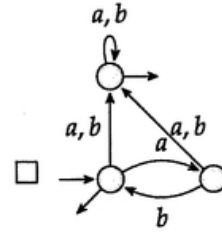
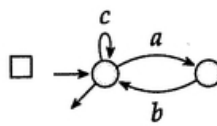
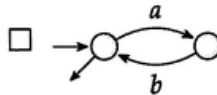
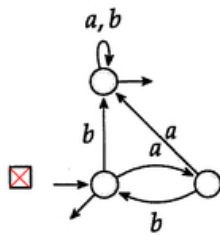
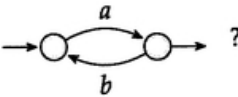
- ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

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

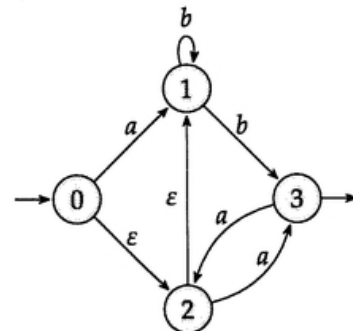


- ☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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



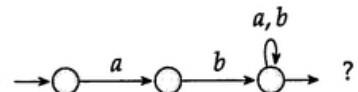
Q.35



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

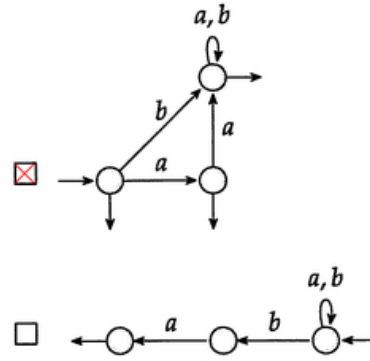
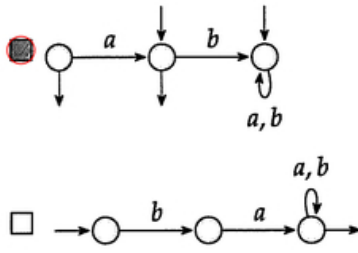
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

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





-1/2



Fin de l'épreuve.



+290/6/31+