



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

...SOUZA PRINCI...  
...Maria...  
.....  
.....

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 +230/1/xx+...+230/5/xx+.

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

☒ 3 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 5 ☐ 0

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

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

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☒ vrai ☒ faux

**Q.9** Un langage quelconque

- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel
- ☐ est toujours récursivement énumérable
- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☐ est toujours récursif

**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 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

-1/2

- ☐ ne sont pas équivalentes    ☒ sont équivalentes    ☐ dénotent des langages différents  
☒ sont identiques

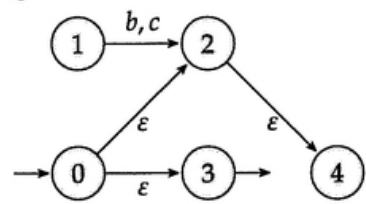
Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2

- ☒ faux    ☐ vrai

Q.13

0/2

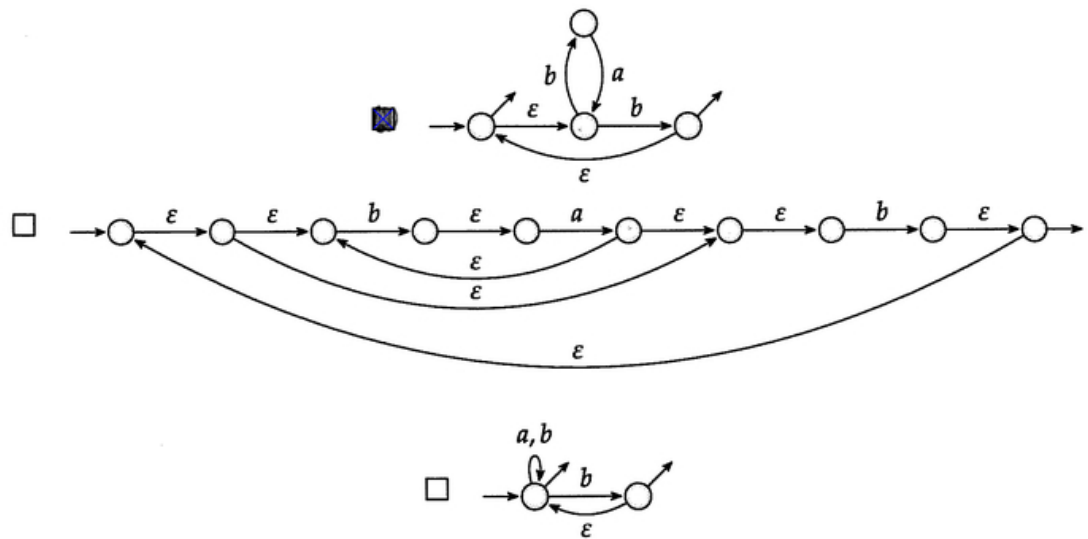


Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

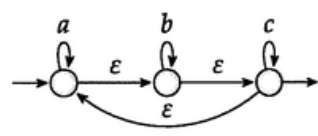
- ☒ 2    ☐ 3    ☐ 0    ☒ 4    ☐ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

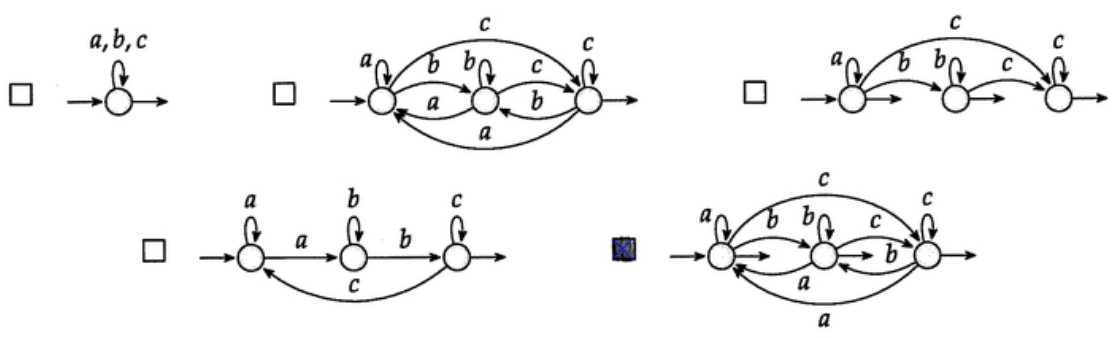


Q.15



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

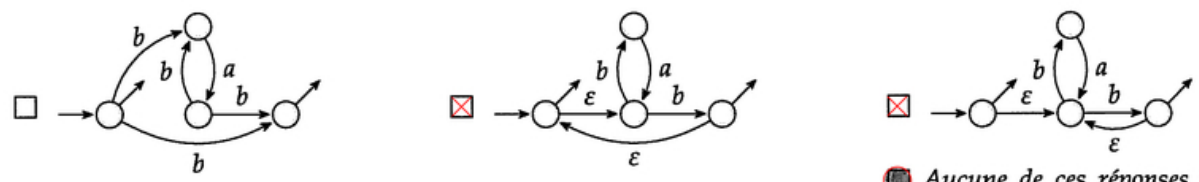
2/2



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



0/2



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

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

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

2/2

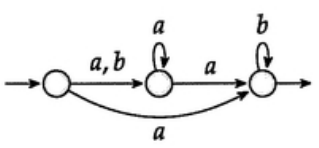
- ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels    ☐  $L_2$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

Q.20 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.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

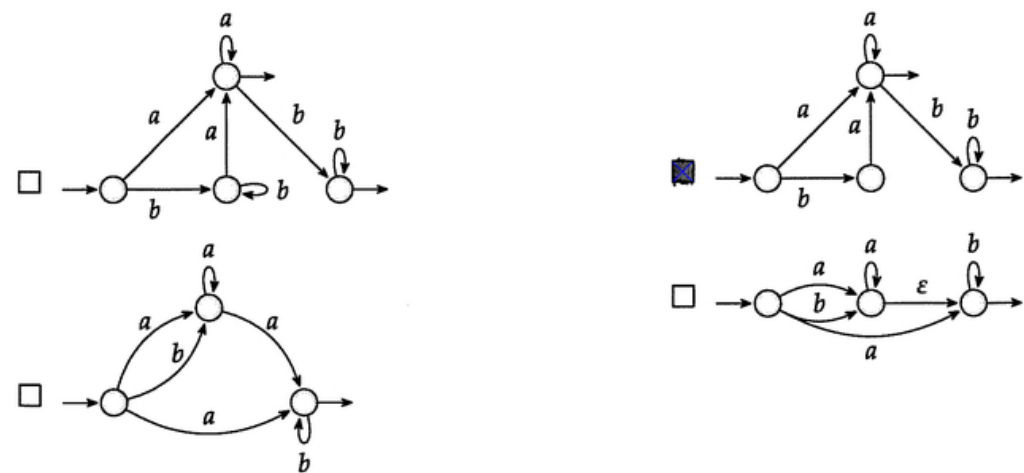
2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



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

0/2

- ☒ Intersection    ☒ Différence symétrique    ☒ Union    ☒ Complémentaire  
☒ Différence    ☐ 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.

-1/2

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

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



0/2

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

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

2/2

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

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

0/2

- ☐ rarement    ☐ souvent    ☐ jamais    ☒ oui, toujours

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

0/2

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

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

2/2

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

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

2/2

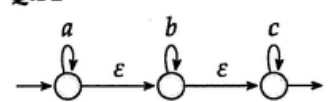
- ☐ 26    ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 1    ☒ 2    ☐ 52

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

2/2

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

Q.31



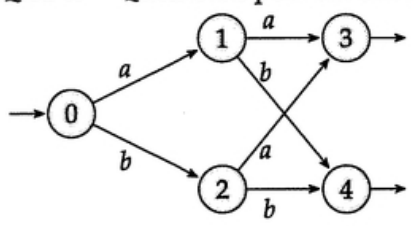
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

2/2



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

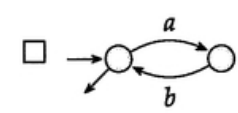
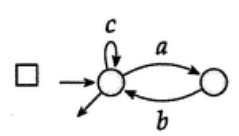
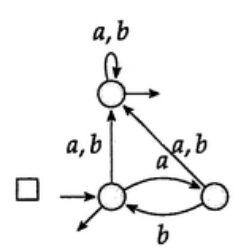
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

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

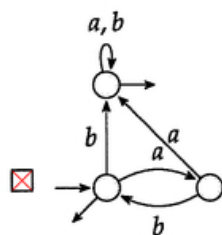
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

0/2



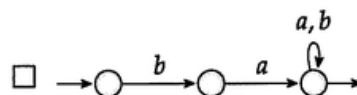
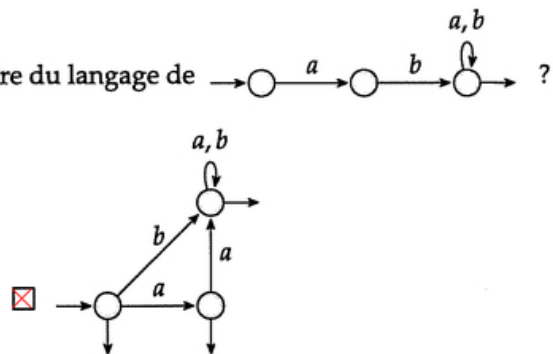
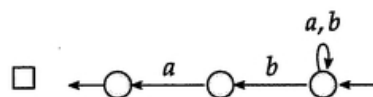
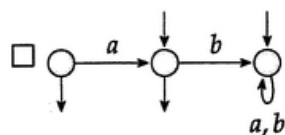


0/2



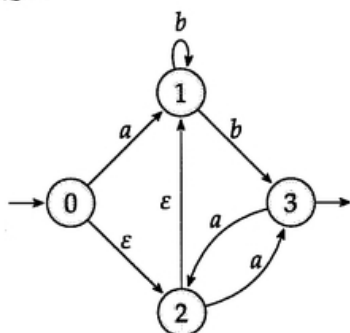
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a, b} ?$

0/2



Q.36

2/2



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

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

242



+230/6/5+