



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

CHEVENNEMENT.....

Romain.....

.....

.....

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 6 entêtes sont +46/1/xx+...+46/6/xx+.

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

☒ 2 ☐ 0 ☐ 5 ☐ 3 ☐ 1

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursif alors  $L$  est un langage récursivement énumérable.

☒ vrai ☐ faux

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$

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

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

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

☒ faux ☐ vrai

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

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

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

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

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



2/2

- ☐ '42+42'    ☐ '-42-42'    ☐ '-42'    ☒ '42+(42\*42)'

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

2/2

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

-1/2

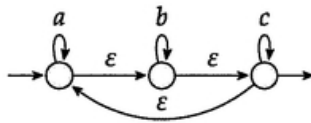
- ☒ 24    ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$     ☐ 32    ☒ 22    ☐ Thompson ne s'applique pas ici.    ☐ 26

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

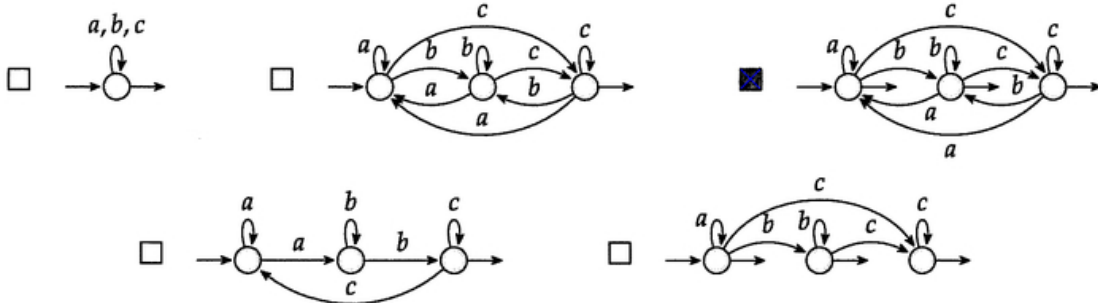
2/2

- ☐ 1248    ☐ 4812    ☒ 2481    ☐ 8124

Q.15

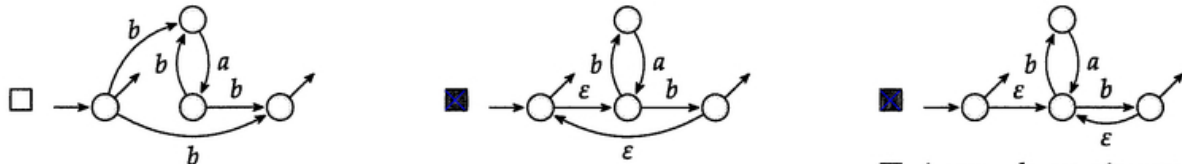


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

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



2/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ 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

2/2

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

2/2

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

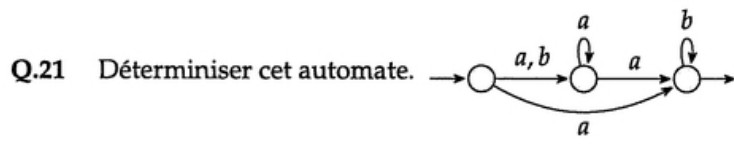
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

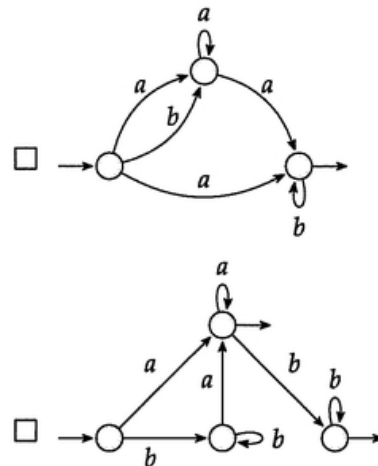
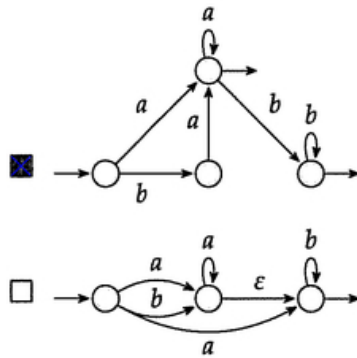
- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

2/2



+46/3/36+





2/2

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

1.2/2

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

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

1.2/2

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

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

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

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

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

2/2

- ☒ oui, toujours   
☐ jamais   
☐ rarement   
☐ souvent

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

2/2

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

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

2/2

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

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

2/2

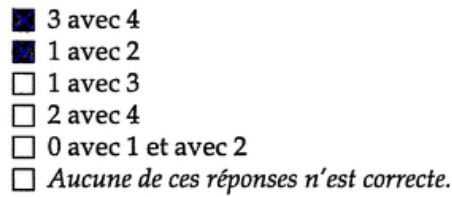
- ☐ Il en existe plusieurs!   
☐ 3   
☐ 1   
☒ 2

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

2/2

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

2/2



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

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

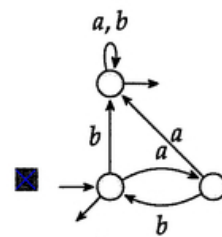
2/2

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

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

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

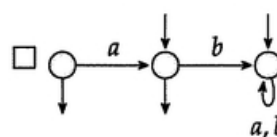
-1/2



2/2

```

graph LR
    Start(( )) -- a --> S2((( )))
    S2 -- b --> S3((( )))
    S3 -- "a, b" --> S3
    S3 --> Q[?]
    style Start fill:none,stroke:none
    style Q fill:none,stroke:none
  
```



2/2



+46/6/33+

**Fin de l'épreuve.**