



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Moulard  
Tom

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 +192/1/xx+...+192/5/xx+.

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

Supp(a) ins(b,c)  
☒ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 5 ☐ 3

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☒ faux ☒ vrai

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

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

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

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

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

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

**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  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

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

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

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

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



2/2

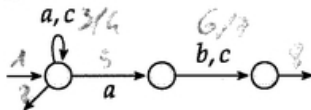
- ☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42' ☐ '-42' ☐ '42+42'

Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☐  $2^{2^2}$  ☐  $\frac{n}{2}$  ☒  $2n$  ☐  $n^2$  ☐  $n$  ☐  $2^n$

Q.13



Combien de transitions comporte cet automate ?

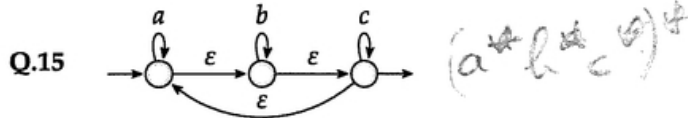
- ☒ 8 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 3

-1/2

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

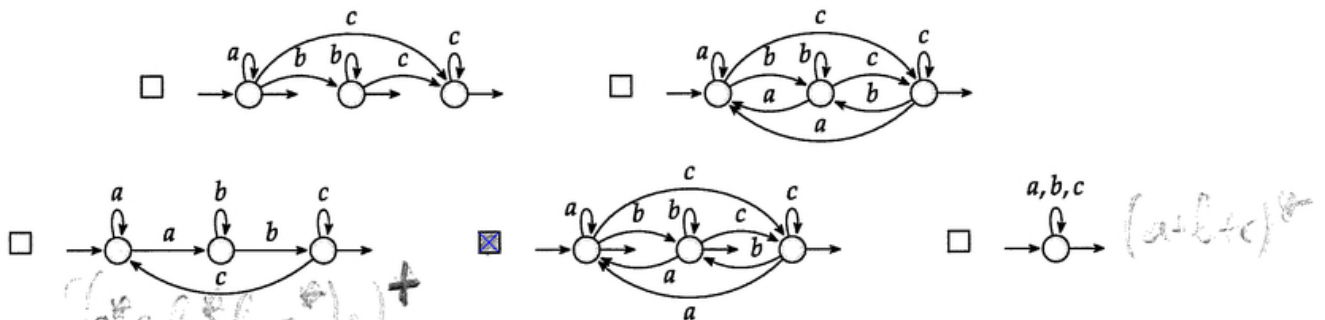
2/2

- ☐ 9 ☒ 4 ☐ 1 ☐ 7 *non nul, pair*



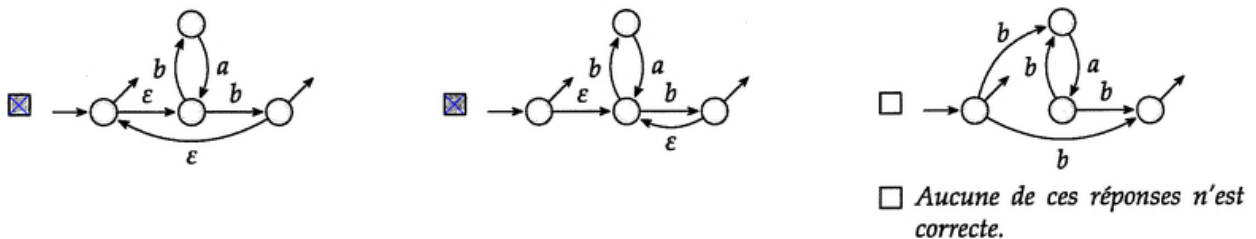
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



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

2/2



Q.17 Le langage  $\{ \square^n \square^n \square^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : 42! \leq n \leq 51! \}$  est

2/2

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

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

2/2

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

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b)^* a (a+b)^{n-1}$ ) :

2/2

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

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

2/2

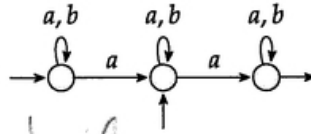
- ☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



2/2

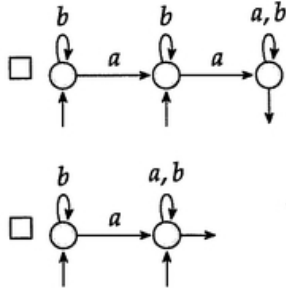
- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :

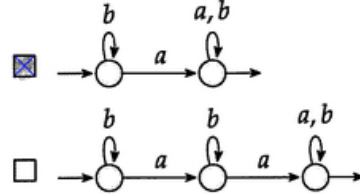


TECNE  
TEDE

2/2



Handwritten notes and diagrams for Q.21, including a state transition diagram and some calculations.



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

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

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

Handwritten note: "non \* Suff Suff Rat"

0.4/2

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

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

0.8/2

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

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

0/2

- ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ rarement ☐ jamais

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

2/2

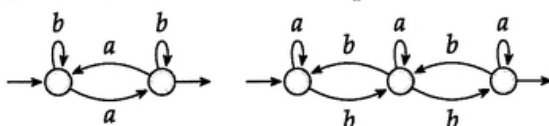
- ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Non

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 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



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

Handwritten note: "à faire le pair"

0/2

Q.29 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 ☐ 52 ☒ 2

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

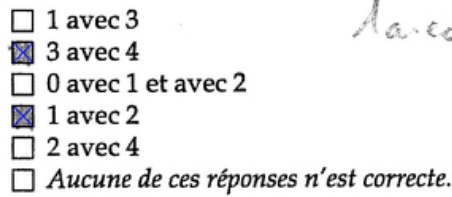
2/2

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

Handwritten note: "y, z transit?"



March 2. at 3 a.m.



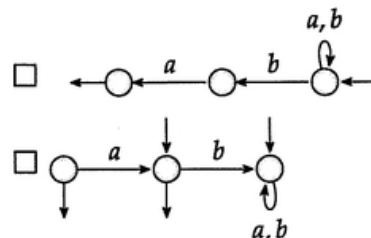
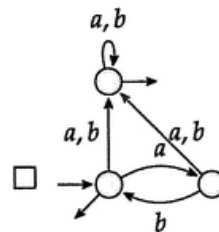
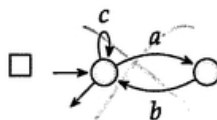
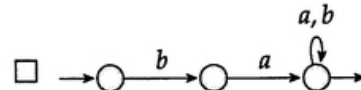
☐  $(abc)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$

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

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

```

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
  
```


$$(b + (aa))(a + b) \leftarrow$$


0/2

+192/5/44+

**Fin de l'épreuve.**

98



+192/6/43+