

Rappel des consignes et quelques conseils/remarques

- Durée : 2 heures.
- Aucune sortie avant 30 minutes. Aucune entrée après 30 minutes.
- Tout document du cours ou du TD est autorisé.
- Tout dispositif électronique est interdit (calculatrice, téléphone, tablette, etc.).
- Le soin de la copie sera pris en compte (**-1 point en cas de manque de soin**).
- Les exercices sont indépendants.
- Le barème est donné à titre indicatif. L'examen est sur 22 points.

Exercice 1 (Vrai ou Faux - 2 points)

Répondre par Vrai ou Faux aux questions suivantes. Justifier *soigneusement* vos réponses (max 3 lignes).

1. Étant donné un langage, on peut trouver un automate d'états finis déterministe qui reconnaît ce langage.
2. Étant donné un langage régulier, on peut trouver un automate d'états finis déterministe (sans ϵ -transition) qui reconnaît ce langage.
3. Si L est d'états finis, alors pour tout langage $L' \supseteq L$, L' est d'états finis.
4. Soit L un langage régulier et n une constante d'itération pour L . Alors, $2 \times n$ est également une constante d'itération pour L .

Exercice 2 (Expression régulière vers automate - 2 points)

1. Donner un automate non-déterministe avec ϵ -transitions qui reconnaît le langage dénoté par l'expression régulière

$$((a + b + c^* \cdot d + \epsilon) \cdot (a \cdot d + b \cdot d^*) + \epsilon)^*.$$

Exercice 3 (Automate vers expression régulière - 3 points)

Nous considérons l'automate représenté dans la Figure 1a.

1. Donner une expression régulière dénotant le langage reconnu par cet automate en utilisant la méthode associant des équations aux états.

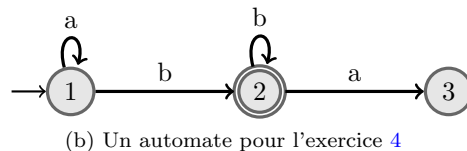
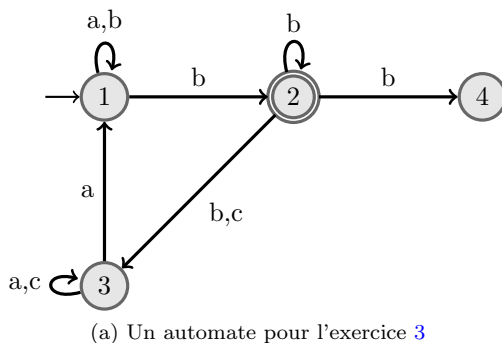


FIGURE 1: Des automates

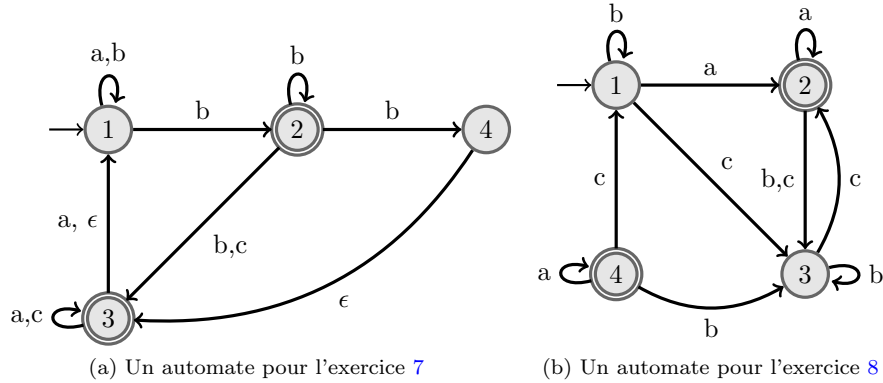


FIGURE 2: Des automates pour les exercices 7 et 8

Exercice 4 (Automate vers expression régulière - 3 points)

Nous considérons l'automate représenté dans la Figure 1b.

1. Donner une expression régulière dénotant le langage reconnu par cet automate en utilisant la méthode associant des équations aux chemins.

Exercice 5 (Automate vers expression régulière, borne supérieure - 3 points)

Soit $A = (Q, q_0, \Sigma, \delta, F)$ un automate d'états finis déterministe dont on cherche à calculer une expression régulière en utilisant la méthode associant les équations aux chemins. Nous supposons que Q est un intervalle de \mathbb{N} dont la borne inférieure est 1. Rappelons que pour $i, j \in Q$ et $0 \leq k \leq |Q|$, $R_{i,j}^k$ est l'expression régulière dénotant les chemins partant de l'état i et allant jusqu'à l'état j et passant par des états intermédiaires $q \leq k$.

1. Rappeler l'expression régulière dénotant le langage reconnu par A .
2. Donner une borne supérieure au nombre d'équations qu'il faut calculer pour trouver l'expression régulière dénotant le langage reconnu par l'automate en fonction de $|Q|$.
3. Donner une borne supérieure au nombre d'équations qu'il faut calculer pour trouver l'expression régulière dénotant le langage reconnu par l'automate en fonction de $|Q|$ et $|F|$.

Exercice 6 (Constante d'itération minimale - 2 points)

1. Donner la constante d'itération minimale du langage dénoté par l'expression régulière $(a \cdot b)^*$.

Exercice 7 (Transformations d'automate - 4 points)

Nous considérons l'automate d'états finis non déterministe avec ϵ -transitions représenté dans la Figure 2a.

1. Supprimer les ϵ -transitions, c'est-à-dire, donner un automate d'états finis non-déterministe sans ϵ -transitions qui reconnaît le même langage.
2. Déterminer l'automate obtenu à la question précédente.

Exercice 8 (Minimisation d'automate - 3 points)

Nous considérons l'automate d'états finis déterministe représenté dans la Figure 2b.

1. Donner l'automate minimisé reconnaissant le langage reconnu par cet automate.