



DS Automates – durée 1h

A&G, INFO 3, Polytech'Grenoble

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

← N'oubliez pas d'indiquer votre numéro d'étudiant en grisant les cases du tableau.

Indiquez aussi NOM, Prénom et numéro d'étudiant au format standard

.....
.....
.....

Consignes

- Tous les appareils électroniques sont interdits à l'exception des montres qui ne communiquent pas.
- Le sujet comporte 27 questions réparties en 7 exercices indépendants.
- Grisez les cases des bonnes réponses. Un case mal grisée est considérée comme . **Utilisez une encre foncée** ; pas de crayon à papier ou alors repassez vos réponses à l'encre avant de rendre votre copie.
- Les questions ♣ peuvent avoir *plusieurs propositions correctes*.
- Une mauvaise réponse fait perdre des points. L'absence de réponse vaut 0 point.

Exercice 1 : Détermination

aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 1 ♣ Soit A un automate à n états, que peut-on dire de l'automate A^D obtenu par l'algorithme de détermination ?

- il a au plus 2^n transitions
- ses états sont des ensembles d'états équivalents
- il est complet
- il est déterministe
- ses états sont des couples d'états de A
- il a autant d'états accepteurs que A
- il est complémentaire
- il a au moins n^2 états
- il a au moins 2^n états
- ses états sont des ensembles d'états de A
- il a un seul état initial
- il est minimal
- il a autant d'états initiaux que A
- il a exactement 2^n états
- il a un seul état accepteur

Question 2 ♣ Complétez. Les états de A^D représentent ...

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	réservé au correcteur
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------

.....
.....
.....
.....
.....

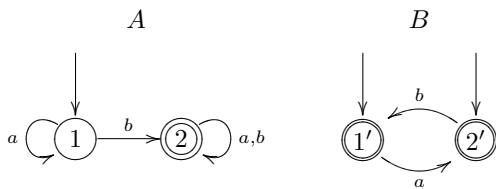


Exercice 2 : Produit d'automates

Question 3 ♣ Cochez les propositions correctes.
Soit A et A' deux automates à n états chacun.

- les états de $A \times A'$ sont des couples
- $A \times A'$ accepte les mots reconnus par A et par A'
- $A \times A'$ accepte les mots reconnus par A ou par A'
- $A \times A'$ est un automate
- $A \times A'$ accepte tous les mots reconnus par A'
- $A \times A'$ est déterministe
- $A \times A'$ a au plus n^2 états
- $A \times A'$ peut avoir jusqu'à 2^n états
- $A \times A'$ accepte tous les mots reconnus par A
- les états de $A \times A'$ sont des ensembles
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Exercice 3 : Calculez $A \times B$ avant de répondre aux questions.



Question 4 ♣ Cochez le(s) automate(s) non-déterministe(s)

- B
- $A \times B$
- A
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 5 ♣ Cochez le(s) état(s) initiaux de $A \times B$

- $\{1, 1', 2'\}$
- $(1, 1')$
- $(1, 2')$
- $(2, 1')$
- $(2, 2')$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 6 ♣ Cochez le(s) état(s) accessible(s) de $A \times B$

- $()$
- $(2, 2')$
- $(1, 2')$
- $(2, 1')$
- $\{\}$
- $(1, 1')$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 7 ♣ Cochez le(s) état(s) accepteur(s) de $A \times B$

- $(2, 2')$
- $(2, 1')$
- $\{2, 1', 2'\}$
- $(1, 1')$
- $(1, 2')$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 8 ♣ Cochez le(s) automate(s) complet(s)

- B
- A
- $A \times B$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Exercice 4 : Automates à nombre d'états fini (AEF)

Question 9 ♣ Cochez les propositions correctes.

- La fermeture de Kleene, L^* , d'un langage L donne forcément un langage infini.
- Tout AEF a un équivalent déterministe et minimal.
- un AEF sans transition ϵ ne peut pas reconnaître le mot ϵ
- Toute expression régulière correspond à un AEF.
- $\{a\}^*$ est un langage infini.
- Tout AEF doit avoir au moins un état initial.
- La méthode de Thompson permet de construire l'expression régulière associée à un AEF.
- Tout AEF doit avoir au moins un état accepteur.
- Tout AEF peut être déterminisé.
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 10 ♣ Pour détecter qu'un automate E reconnaît des mots qui ne sont pas reconnus par l'automate A , on doit vérifier que ...

- $\mathcal{L}(E) \setminus \mathcal{L}(A) = \{\}$
- $\mathcal{L}(E^C + A^C) = \{\}$
- $\mathcal{L}(A) \subseteq \mathcal{L}(E)$
- $E - A = \rightarrow \circ$
- $\mathcal{L}(A) \cap \mathcal{L}(E) = \{\}$
- $\mathcal{L}(E \times A^C) \neq \{\}$
- $\overline{\mathcal{L}(A)} \cap \mathcal{L}(E) \neq \{\}$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 11 ♣ Cochez les propositions correctes.

- $\mathcal{L}(B \times A^C) = \mathcal{L}(A) \setminus \mathcal{L}(B)$
- $\mathcal{L}(A \times B) = \mathcal{L}(A) \setminus \mathcal{L}(B)$
- $\mathcal{L}(A^C) = \Sigma^* \setminus \mathcal{L}(A)$



- $\mathcal{L}(A \times B) = \mathcal{L}(A) \cup \mathcal{L}(B)$
- $\mathcal{L}(A^C \times B) = \mathcal{L}(B) \setminus \mathcal{L}(A)$
- $\mathcal{L}(A^C) = \mathcal{L}(C) \setminus \mathcal{L}(A)$
- $\mathcal{L}(A \times B) = \mathcal{L}(B \times A)$
- $\mathcal{L}(A \times A^C) = \{\}$
- $\mathcal{L}(A \times B) = \mathcal{L}(A) \cap \mathcal{L}(B)$
- $\mathcal{L}(A + B) = \mathcal{L}(A) \cup \mathcal{L}(B)$
- $\mathcal{L}(A \times B) = \mathcal{L}(A) \times \mathcal{L}(B)$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 12 ♣ Complétez : Le langage reconnu par un automate A est non-vide si ...

réservé au correcteur

.....

.....

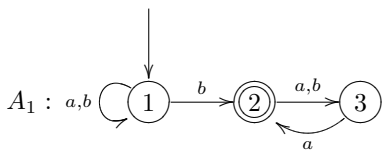
.....

Question 13 ♣ Cochez les propositions correctes. Le langage reconnu par un automate A (déterministe, sans ϵ -transition, complet) est ...

- vide si A contient un état puit
- infini si A contient un cycle
- vide si A n'a pas d'état accepteur
- fini si A ne contient pas de cycle
- non vide si A contient au moins un état accepteur
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Exercice 5 : Déterminez l'automate A_1 ci-dessous avant de répondre aux questions

On note A_1^D la version déterminisée de A_1 .



Question 14 ♣ Cochez le(s) état(s) accessible(s) de A_1^D .

- $\{\}$
- $\{1, 2, 3\}$
- $\{1, 2\}$
- $\{2\}$
- $\{3\}$
- $\{2, 3\}$
- $\{1\}$
- $\{1, 3\}$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 15 ♣ Lesquels des états représentent des états puits de A_1^D ?

- $\{\}$
- $\{2\}$
- $\{1\}$
- $\{1, 2, 3\}$
- $\{2, 3\}$
- $\{3\}$
- $\{1, 2\}$
- $\{1, 3\}$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 16 ♣ Cochez les mots reconnus par A_1

- aa
- baba
- aaa
- ba
- aab
- abab
- abba
- b
- aaba
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 17 A_1^D est-il complet ?

- oui
- non

Question 18 ♣ Lesquels des états sont accepteurs ?

- $\{1, 2\}$
- $\{2, 3\}$
- $\{2\}$
- $\{1\}$
- $\{1, 2, 3\}$
- $\{1, 3\}$
- $\{\}$
- $\{3\}$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Exercice 6 : Minimisation

On note A^M la version minimisée de A

Question 19 ♣ Complétez : Les états de l'automate minimisé A^M représentent ...

réservé au correcteur

.....

.....

.....

.....



Question 20 ♣ Cochez les affirmations correctes : un état puit ...

- peut être supprimé sans changer le langage reconnu par l'automate
- n'est pas accepteur
- ne permet plus d'atteindre un état accepteur
- n'est pas accessible
- n'est pas accessible depuis un état accepteur
- n'a pas de nom
- est accessible depuis l'état initial
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 21 ♣ Cochez les propositions correctes : La minimisation d'un automate A ...

- élimine les ϵ -transitions
- introduit des transitions supplémentaires
- produit un automate complet
- fusionne certains états de même statut
- fusionne les états initiaux
- élimine les états inaccessibles
- dépend des états accepteurs
- dépend de l'état initial
- ne doit pas fusionner les états qui n'ont pas le même statut
- fusionne les états accepteurs
- élimine les états puits
- fusionne les états puits
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 22 Un automate A peut avoir plusieurs états puits?

- non oui

Question 23 ♣ Cochez les propositions correctes : L'automate minimisé A^M ...

- reconnaît le même langage que A
 - $\mathcal{L}(A) \subseteq \mathcal{L}(A^M)$
 - $\mathcal{L}(A^M) \subseteq \mathcal{L}(A)$
- reconnaît uniquement les mots minimaux de A
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Exercice 7 : Minimisez l'automate A_2 avant de répondre aux questions

A_2	1_i	2^a	3	4	5	6	7^a	8
a			3	4	8		3	8
b	4	2	3	7	3	4	2	5
c	6	7	8	6	3	1	7	8

Question 24 ♣ Cochez les équivalences entre états de l'automate A_2

- $2 \sim 7$ $4 \sim 6$ $4 \sim 3$
- $4 \sim 8$ $3 \sim 8$ $3 \sim 5$
- $1 \sim 4$ $1 \sim 6$ $2 \sim 6$
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 25 ♣ Combien d'états puits a l'automate A_2 ?

- 0 2 5 6
- 4 3 7 1
- aucune des réponses proposées n'est correcte

Question 26 Combien d'états a l'automate minimal équivalent à A_2 ?

- 4 1 6 7
- 5 3 8 2

Question 27 Combien d'états a l'automate minimal et complet équivalent à A_2 ?

- 6 4 1 3
- 5 7 8 2