



Lire complètement les consignes avant de répondre à l'examen.

Consignes et informations générales

- Durée : 45 min (8h45 → 9h30).
- Aucune sortie avant 20 minutes.
- Aucune entrée après 20 minutes.
- Matériel nécessaire : stylo à encre noire.
- Matériel conseillé : blanc correcteur (tipex), crayon à papier et gomme.
- Aucun document autorisé.
- Tout dispositif électronique est interdit (calculatrice, téléphone, tablette, etc.).
- Le soin de la copie sera pris en compte.
- Le barème est donné à titre indicatif.

Consignes et informations en rapport avec le QCM

- Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur les feuilles de réponses : les réponses données ailleurs seront ignorées.
- Vous devez rendre 1) une copie double de type examen sans aucune inscription (à l'exception de vos informations d'identification) 2) et la feuille de réponse.
- Les réponses finales sont à indiquer avec un stylo à encre noire. Ne pas utiliser de feutre.
- Sauf mention contraire dans l'énoncé, répondre à une question consiste à marquer **toutes les cases** correspondant aux affirmations que vous pensez être correctes ou à indiquer votre réponse à la question (exclusivement) dans le champ texte prévu à cet effet (si celui-ci est présent).
- Pour marquer une case, il faut **colorier entièrement** les cases. Ne pas cocher, mettre de croix ou de signe dans la case. Voir Figure 1. Colorier avec un stylo **noir**. Conseil : commencer par marquer vos réponses avec un crayon à papier puis colorier au stylo noir avant la fin de l'examen. Si vous souhaitez annuler un choix, mettre du Tipex sur la case (pas besoin de redessiner la case).
- Marquer une case se rapportant à une affirmation correcte donne des points, marquer une case se rapportant à une affirmation incorrecte enlève des points, ne pas marquer de cases n'a pas d'influence sur les points accumulés.
- Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter une ou plusieurs affirmations correctes. Les autres ont une unique bonne réponse (une seule case à cocher).
- Pour les questions avec une unique bonne réponse, cocher plusieurs cases annule la réponse.
- Dans les feuilles de réponse, ne rien inscrire dans les cases réservées aux enseignants (avec indication *Réservé enseignant*). Toute inscription dans cette case entraîne la nullité de la réponse à la question.
- Les parties sont indépendantes. Il est conseillé de lire toutes les questions dans une partie avant de commencer à répondre à cette partie.



(-i-) KO



(-ii-) KO



(-iii-) KO



(-iv-) OK

FIGURE 1 – Comment marquer une case.

— Attention, certaines questions peuvent être coupées entre deux pages.

Sujet

Rappels et notations. Nous notons $|E|$ le cardinal d'un ensemble E . Un AEFD est un automate à états fini et déterministe. Pour un automate quelconque, nous notons $\mathcal{L}(A)$ le langage reconnu par A . Pour un langage L , nous notons $\text{Pref}(L)$ et $\text{Suf}(L)$ les fermetures de L par préfixe et suffixe, respectivement. Le symbole \cdot dénote l'opérateur de concaténation entre mots ou entre langages selon le contexte.

Champ Libre

Question 1 Vous pouvez utiliser l'espace de texte de cette question comme champ libre où vous pouvez ajouter toute information concernant l'examen que vous jugerez utile.

Partie 1 : Compréhension du cours (10 points)

Question 2 ♣ (1,5 point) Soit un AEFD A sur un alphabet Σ dont la fonction de transition est notée δ . Soit $u \in \Sigma^*$ dont l'exécution sur A n'est pas définie. Indiquer les affirmations vraies parmi les suivantes.

- ☐ a A a au moins un état non co-accessible. ☐ $u \notin \mathcal{L}(A)$.
☐ c A a au moins un état co-accessible. ☐ d A a au moins un état non accessible.
☐ e A n'a pas d'état accepteur. ☐ A a au moins un état accessible.
☐ A n'est pas complet.
☐ Il y a un état q de A et un symbole e de Σ tel que (q, e) n'est pas dans le domaine de δ .
☐ u n'est pas accepté par A .
☐ j Toutes les affirmations données dans les réponses entre a et i peuvent être déduites.
☐ k Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et i ne peut être déduite.

Question 3 ♣ (1,5 point) Nous considérons la fermeture par préfixe, suffixe et facteur d'un langage.

- ☐ a Σ est fermé par suffixe. ☐ Σ^* est fermé par suffixe.
☐ Si un langage est facteur-clos, alors il est préfixe-clos.
☐ d Si un langage est préfixe-clos, alors il est facteur-clos. ☐ e Σ est fermé par préfixe.
☐ Σ^* est fermé par préfixe. ☐ Σ^* est fermé par facteur. ☐ h Σ est fermé par facteur.
☐ i Les affirmations données dans les réponses entre a et h sont toutes correctes.
☐ j Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et h n'est correcte.

Question 4 ♣ (1 point) Soit un AEFD A sur un alphabet Σ dont la fonction de transition est notée δ . Soit $u \in \Sigma^*$ dont l'exécution sur A est définie. Indiquer les affirmations que l'on peut déduire.

- ☐ a $u \in \mathcal{L}(A)$. ☐ b A est complet. ☐ c A a des états accepteurs.
☐ d Les états de A sont tous co-accessibles. ☐ e Les états de A sont tous accessibles.
☐ f u est accepté par A .
☐ g Toutes les affirmations données dans les réponses entre a et f peuvent être déduites.
☐ Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et f ne peut être déduite.

Question 5 ♣ (1,5 point) Soit un AEFD A sur un alphabet Σ dont la fonction de transition est notée δ et l'ensemble des états Q . Nous supposons que A est complet.

- ☐ a A possède un état puits ☐ b nécessairement $|Q| \geq 2$.
☒ L'exécution de A est définie sur chaque mot construit sur son alphabet.
☐ d A accepte le langage universel. ☒ $|\delta| = |Q|^2 \times |\Sigma|$. ☐ f $|\delta| = |Q| \times |\Sigma|$.
☐ g Tous les états de A sont accepteurs.
☐ h Toutes les affirmations données dans les réponses entre a et h peuvent être déduites.
☐ i Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et h ne peut être déduite.

Question 6 ♣ (1,5 point) Nous nous intéressons à l'opération de complémentation d'automates.

- ☐ a L'automate complémentaire reconnaît le même langage.
☐ b Le cardinal du langage reconnu par le complémentaire est inférieur ou égal au cardinal du langage reconnu par l'automate de départ.
☐ c Pour un automate A quelconque, en appliquant l'opération de complémentation, on obtient un nouvel automate. Et en appliquant l'opération de complémentation sur l'automate obtenu, nous obtenons à nouveau l'automate A lui même.
☐ d Les affirmations données dans les réponses entre a et c sont toutes correctes.
☒ Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et c n'est correcte.

Question 7 ♣ (1,5 point) Nous nous intéressons à l'opération de produit d'automates. Soient A et B deux automates déterministes et P l'automate obtenu en appliquant la définition de l'automate produit entre A et B vue en cours (et non pas l'algorithme de calcul à la volée). Nous notons Q_X l'ensemble des états de l'automate X .

- ☒ $|Q_P| \leq |Q_A| \times |Q_B|$.
☒ P est forcément déterministe.
☐ c Si A et B sont accessibles, alors P est accessible.
☐ d Les affirmations données dans les réponses entre a et c sont toutes correctes.
☐ e Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et c n'est correcte.

Question 8 ♣ (1,5 point) Nous considérons les notions de mot, préfixe, suffixe et facteur.

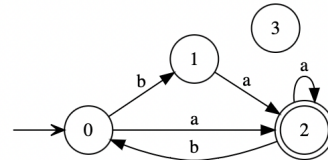
- ☐ a Un mot peut être infini. ☒ Un mot est une application.
☐ c Tous les facteurs d'un mot sont distincts. ☒ Tous les préfixes d'un mot sont distincts.
☒ Un mot peut avoir plusieurs suffixes. ☒ Un mot peut être vide.
☒ Tous les suffixes d'un mot sont distincts. ☐ h Un mot possède une infinité de suffixe.
☒ Un mot peut avoir plusieurs préfixes. ☒ Un mot est une fonction.
☒ Un mot possède une infinité d'extensions. ☐ l Un mot possède une infinité de préfixe.
☐ m Toutes les affirmations données dans les réponses entre a et l peuvent être déduites.
☐ n Aucune des affirmations données dans les réponses entre a et l ne peut être déduite.

Partie 2 : Complétion (3 points)

Question 9 ♣ (3 points)

Considérons l'automate ci-contre sur l'alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. Le(s) automate(s) correct(s) résultant l'algorithme de *complétion* est/sont :

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> a | Celui de la Figure 2-ii-. | <input checked="" type="checkbox"/> b | Celui de la Figure 2-iii-. |
| <input type="checkbox"/> b | Celui de la Figure 2-iv-. | <input type="checkbox"/> e | Aucun des automates. |
| <input type="checkbox"/> c | Celui de la Figure 2-i-. | <input type="checkbox"/> f | Tous les automates. |

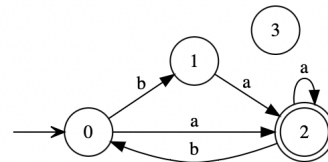


Partie 3 : Complémentation (3 points)

Question 10 ♣ (3 points)

Considérons l'automate ci-contre sur l'alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ (même que celui de la précédente partie). Le(s) automate(s) correct(s) résultant l'algorithme de *complémentation* est/sont :

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> a | Celui de la Figure 3-i-. | <input type="checkbox"/> d | Celui de la Figure 3-iii-. |
| <input checked="" type="checkbox"/> b | Celui de la Figure 3-ii-. | <input type="checkbox"/> e | Aucun des automates. |
| <input type="checkbox"/> c | Celui de la Figure 3-iv-. | <input type="checkbox"/> f | Tous les automates. |

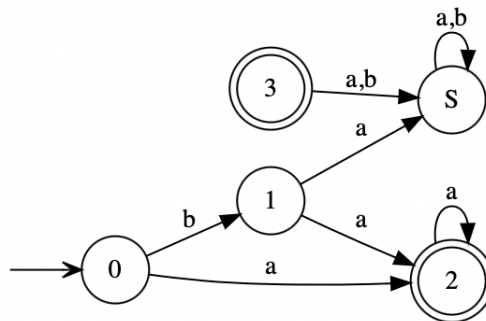


Partie 4 : Produit (4 points)

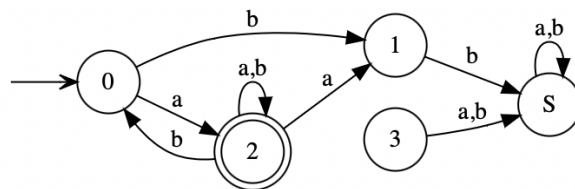
Question 11 ♣ (4 points)

Considérons les automates dans la Figure 4 sur l'alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. L'/Les automate(s) correct(s) résultant de l'algorithme de calcul de *produit* à la volée est/sont :

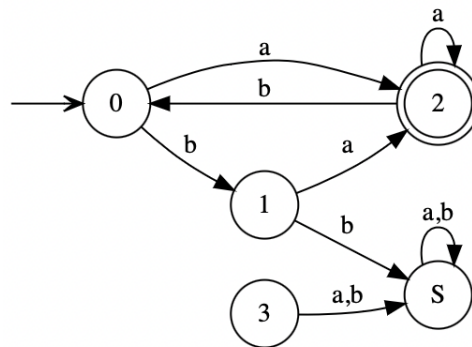
- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> a | Celui de la Figure 5-iv-. |
| <input type="checkbox"/> b | Celui de la Figure 5-ii-. |
| <input type="checkbox"/> c | Celui de la Figure 5-i-. |
| <input type="checkbox"/> d | Celui de la Figure 5-iii-. |
| <input type="checkbox"/> e | Aucun des automates. |
| <input type="checkbox"/> f | Tous les automates. |



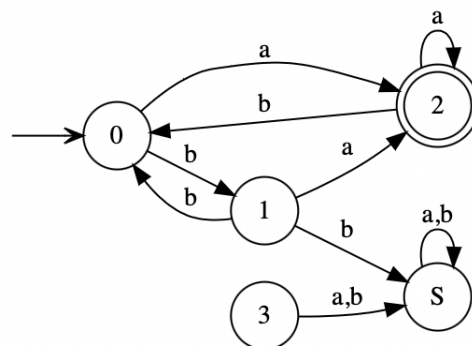
(-i-)



(-ii-)



(-iii-)



(-iv-)

FIGURE 2 – Des automates résultant possiblement de l'application de l'algorithme de complétion sur l'automate de la partie Complétion.

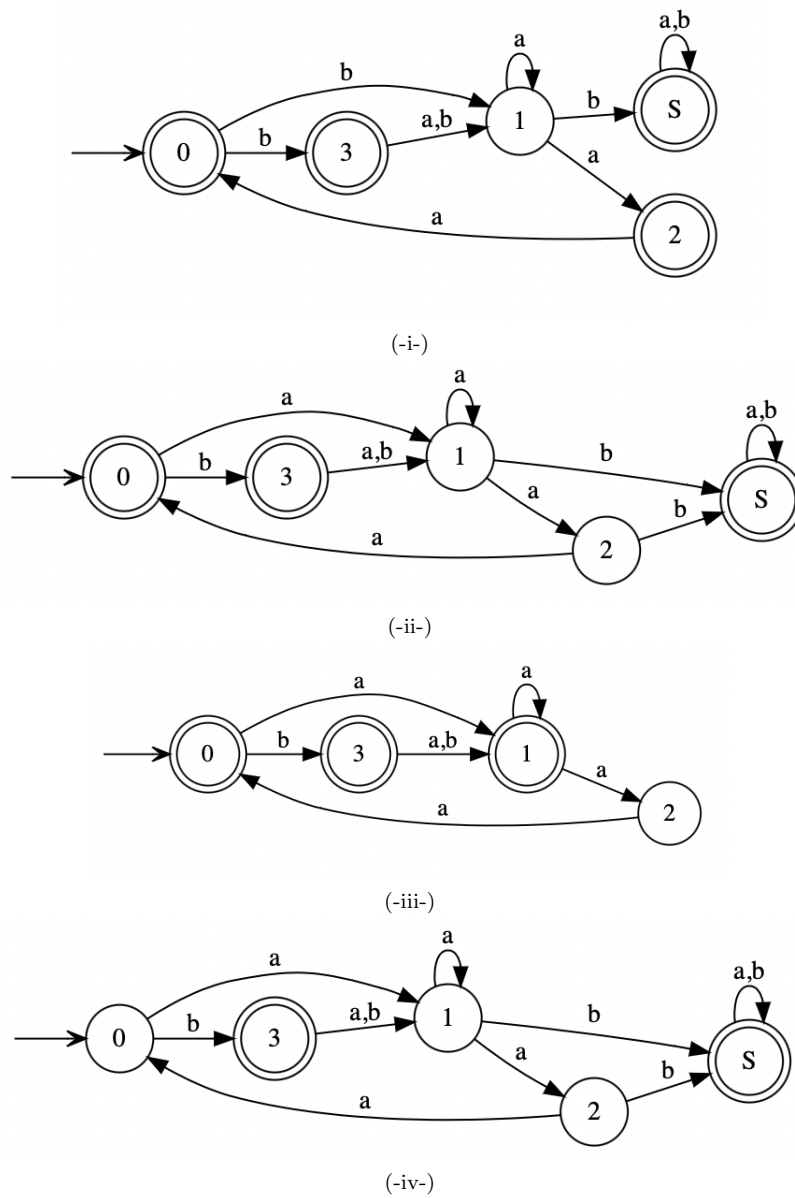


FIGURE 3 – Des automates résultant possiblement de l'application de l'algorithme de complétion sur l'automate de la partie Complémentation.

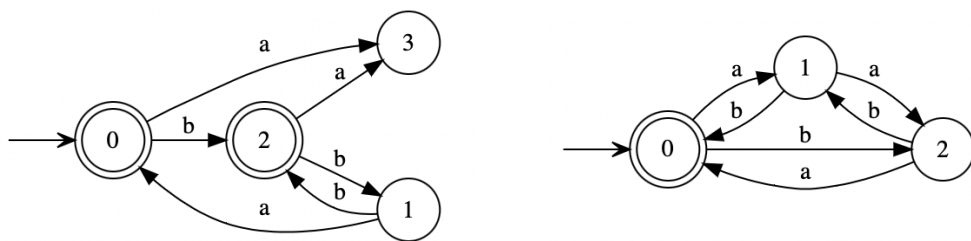
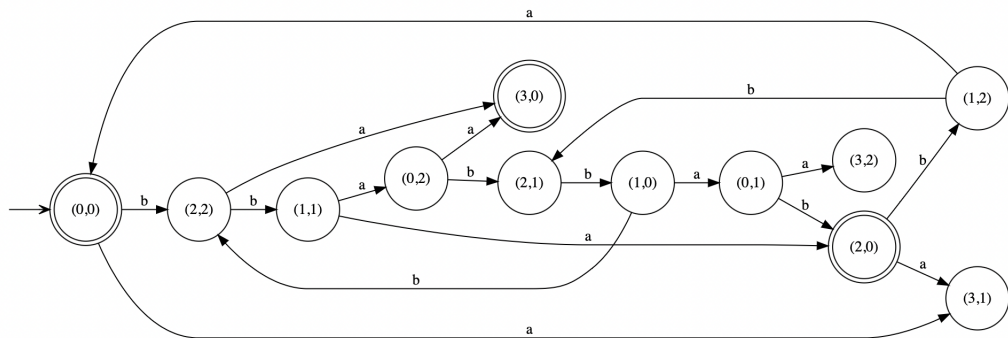
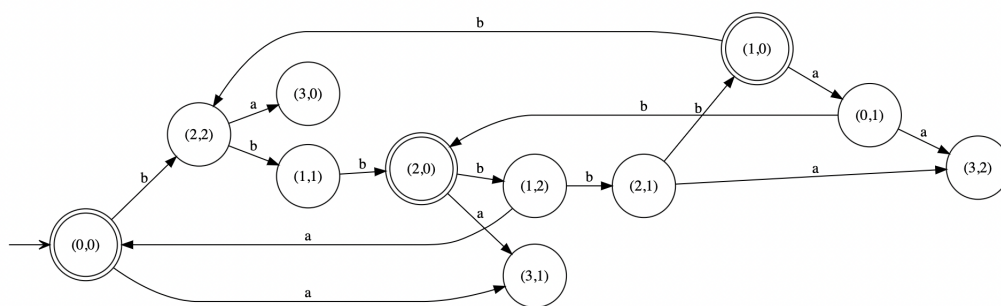


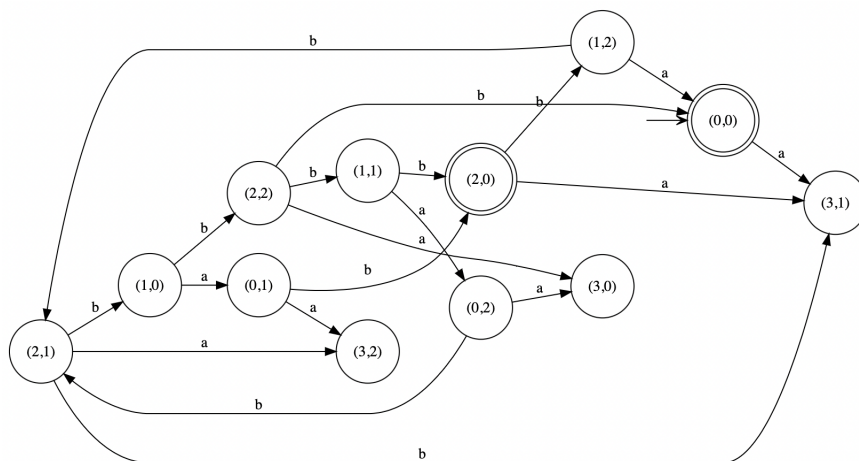
FIGURE 4 – Automates à utiliser pour l'opération produit.



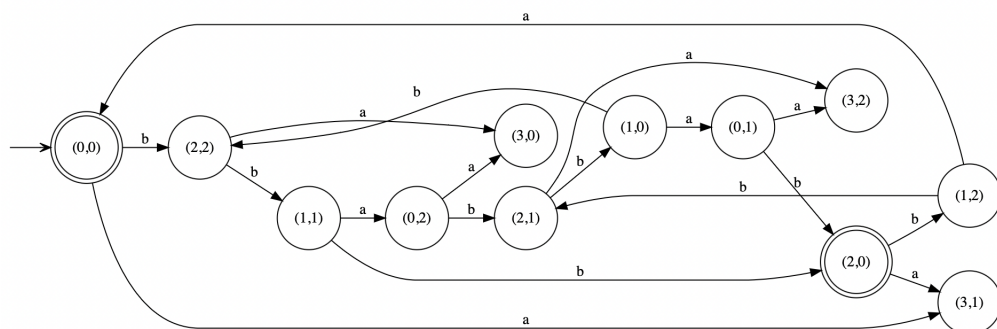
(-i-)



(-ii-)



(-iii-)



(-iv-)

FIGURE 5 – Des automates résultant possiblement de l'application de l'algorithme de produit sur les automates de la Figure 4.



Examen à mi-parcours du 11/10/2022
Licence Sciences et Technologies, 2ème année

INF 302 : Langages et Automates
Année académique 2022/2023

Feuille(s) de réponses


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
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

Codez votre numéro d'étudiant ci-contre
et recopiez le manuellement dans la boîte
et indiquez vos nom et prénom.

Numéro d'étudiant + NOM Prénom :






.....
.....

Question 1 :





 *Réservé enseignant*

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


Question 2 :

a		c	d	e					j	k
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Question 3 :

a			d	e			h	i	j
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---


Question 4 :

a	b	c	d	e	f	g	
---	---	---	---	---	---	---	---

Question 5 :

a	b		d		f	g	h	i
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Question 6 :

a	b	c	d	
---	---	---	---	---


Question 7 :

		c	d	e
---	---	---	---	---

Question 8 :

a		c					h				l	m	n
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Question 9 :

a	b	c		e	f
---	---	---	---	---	---

Question 10 :

a		c	d	e	f
---	---	---	---	---	---

Question 11 :

	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---