

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- C tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- D tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- B pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- C le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- D si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

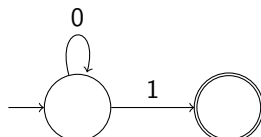
- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

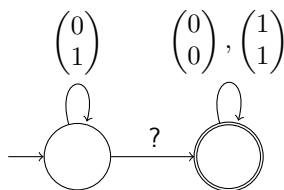
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est une puissance de 2
 C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A x est une puissance de 2
 B $x=1$ modulo 2
 C x est un carré

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour $+$ et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- C tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- D tout langage régulier contient un nombre fini de mots

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- B si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- C pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- D le langage reconnu par un AFA est toujours régulier

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

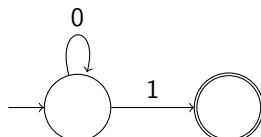
- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

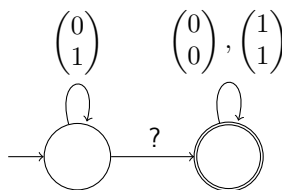
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A $x=1$ modulo 2
 B x est une puissance de 2
 C x est un carré

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour + et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

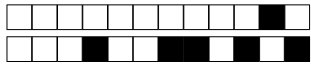
0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- C tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- D tout langage régulier contient un nombre fini de mots

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- B pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- C si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- D le langage reconnu par un AFA est toujours régulier

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

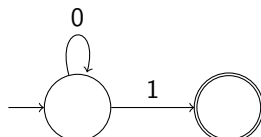
- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

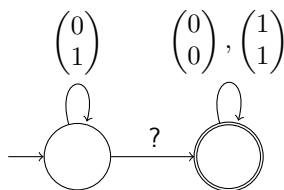
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est une puissance de 2
 C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A $x=1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_{\perp}\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_{\perp}\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_{\perp}
q_2	q_3	q_{\perp}	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_{\perp}

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour $+$ et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

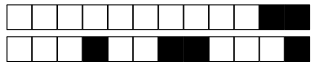
0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- B tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- C tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- D tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- B si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- C si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- D pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

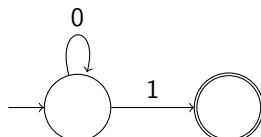
- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

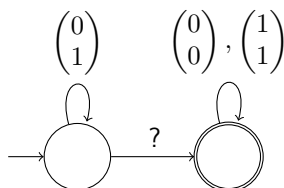
- A x est une puissance de 2
 B $x=y+1$ modulo 2
 C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A $x=1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour + et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....

.....

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- B tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- C tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- D tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- B si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- C pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- D si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

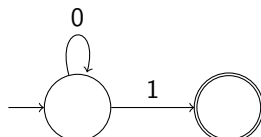
- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

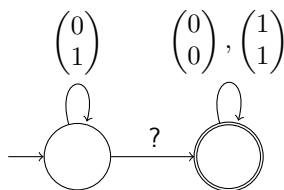
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est une puissance de 2
 C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A $x=1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour + et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....

.....

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- B tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- C tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- D tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- B pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- C si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- D si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

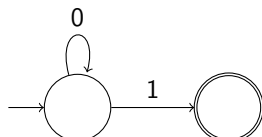
- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

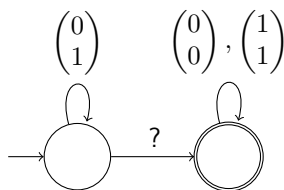
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A x est un carré
 B x est une puissance de 2
 C $x=1$ modulo 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour + et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- C tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- D tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- B pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- C si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- D le langage reconnu par un AFA est toujours régulier

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A P : en temps déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

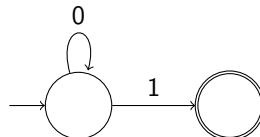
- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

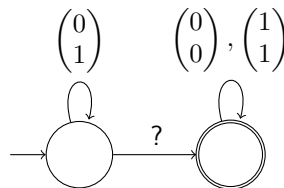
- A x est une puissance de 2
 B $x=y+1$ modulo 2
 C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A $x=1$ modulo 2
 B x est une puissance de 2
 C x est un carré

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_{\perp}\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_{\perp}\}$, et δ :

	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_{\perp}
q_2	q_3	q_{\perp}	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_{\perp}

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour + et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

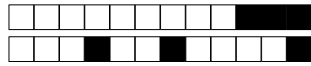
0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- B tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- C tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- D tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- B le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- C si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- D si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A P : en temps déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

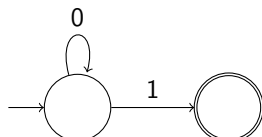
- A P : en temps déterministe polynomial
- B PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

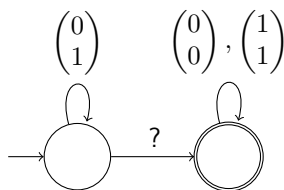
- A x est une puissance de 2
 B x est un carré
 C $x=y+1$ modulo 2

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A x est une puissance de 2
 B $x=1$ modulo 2
 C x est un carré

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

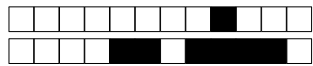
	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour $+$ et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

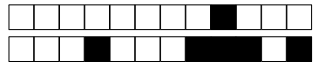
RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....

.....

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- C tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)
- D tout langage régulier contient un nombre fini de mots

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fausse ?

- A si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- B pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- C le langage reconnu par un AFA est toujours régulier
- D si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D P : en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- B P : en temps déterministe polynomial
- C NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A P : en temps déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

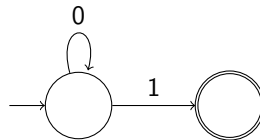
- A P : en temps déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

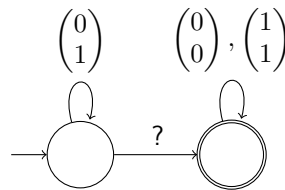
- A $x=y+1$ modulo 2
- B x est une puissance de 2
- C x est un carré

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A x est une puissance de 2
- B x est un carré
- C $x=1$ modulo 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

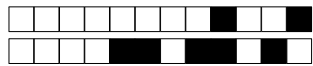
	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour $+$ et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

0 1 Cases réservées à la correction

.....

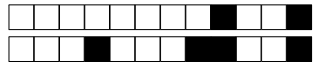
RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....

.....

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Logique avancée

Examen blanc

M1 Informatique – Université Nice Sophia Antipolis

Durée : 30 minutes.

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés.
- Les téléphones doivent être rangés.
- Les réponses sont à reporter sur les feuilles de réponse en fin de sujet. Ces feuilles sont à dégrafer du sujet et à rendre en fin d'épreuve sans agrafe.
- Les réponses doivent être écrites lisiblement. Le correcteur blanc et l'effaceur sont autorisés, ils peuvent être utilisés pour décocher une case cochée par erreur, mais dans ce cas, n'essayez pas de redessiner la case.
- Pour les QCM, cochez la case avec une croix au **stylo noir**, ou à défaut bleu.

QCM mots finis (7 points)

Question 1 Parmi les assertions suivantes, laquelle est vraie ?

- A tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre infini de mots est régulier
- B tout langage $L \subseteq \Sigma^*$ qui contient un nombre fini de mots est régulier
- C tout langage régulier contient un nombre fini de mots
- D tout langage régulier contient un nombre infini de mots (lemme de pompage)

Question 2 Parmi les assertions suivantes, laquelle est fautive ?

- A pour un langage L bien choisi, le DFA minimal qui reconnaît L contient plus d'états que certains NFA qui reconnaissent L .
- B si L est reconnu par un AFA avec n états, alors $\Sigma^* \setminus L$ est reconnu par un AFA avec n états
- C si $L \subseteq L'$ et L est reconnaissable par un DFA, alors L' est reconnaissable par un NFA.
- D le langage reconnu par un AFA est toujours régulier

Question 3 Parmi les formules de weak MSO suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux deux autres ?

- A $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \wedge X(z))$
- B $\exists X. \forall y. \forall z. (X(y) \wedge y < z) \Rightarrow X(z)$
- C $\exists X. \forall y. \forall z. X(y) \Rightarrow (y < z \Rightarrow X(z))$

Question 4 L'universalité d'un NFA peut être décidée

- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 5 L'universalité d'un DFA peut être décidée

- A P : en temps déterministe polynomial
- B EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- C PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- D NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial

Question 6 Le problème du mot pour un DFA peut être décidé

- A P : en temps déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial
- D PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial

Question 7 Le problème du mot pour un NFA peut être décidé

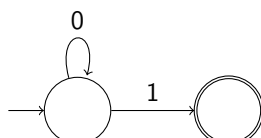
- A PSPACE : en espace polynomial mais a priori pas en temps non-déterministe polynomial
- B NP : en temps non-déterministe polynomial, mais a priori pas en temps déterministe polynomial
- C P : en temps déterministe polynomial
- D EXPTIME : en temps déterministe exponentiel, mais a priori pas en espace polynomial

QCM Presburger (3 points)

Question 8 Parmi les propriétés suivantes, laquelle est exprimable dans l'arithmétique de Presburger ?

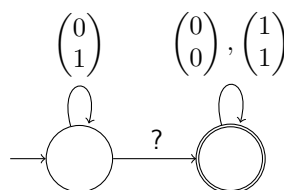
- A $x=y+1$ modulo 2
 B x est un carré
 C x est une puissance de 2

Question 9 Quel est l'ensemble des entiers x dont la représentation binaire avec bit de poids faible en tête est reconnu par cet automate ?



- A x est un carré
 B $x=1$ modulo 2
 C x est une puissance de 2

Question 10 On se donne l'alphabet $\Sigma = \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ avec la première ligne qui code un bit de x et la seconde un bit de y . Comment compléter la transition manquante de l'automate ci-dessous pour qu'il reconnaisse le langage des codages de la relation $y = x + 1$?



Automates alternants (3 points)

Question 11 On pose $\Sigma = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_\perp\}$, $q_I = q_0$, $F = Q \setminus \{q_\perp\}$, et δ :

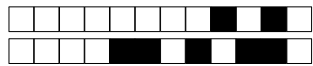
	0	1	0	1
q_0	$q_0 \wedge q_1$	$q_0 \wedge q_4$	q_4	q_5
q_1	q_2	q_2	q_5	q_\perp
q_2	q_3	q_\perp	q_6	q_7
q_3	q_7	q_7	q_7	q_\perp

Représentez cet automate et donnez le langage qu'il reconnaît.

Automates d'arbre (2 points)

Question 12 On se donne l'alphabet $\Sigma = \{0, 1, +, \times\}$ avec arité 0 pour 0 et 1 et arité 2 pour $+$ et \times . Définissez un BUTA qui accepte un arbre s'il correspond à une expression arithmétique qui s'évalue à 0.

Question 13 Justifiez pourquoi ce langage d'arbre n'est pas reconnaissable par un DTDTA.



<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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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"/> 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	<input type="checkbox"/> 9

← Codez ci-contre votre numéro d'étudiant : cochez dans la première colonne le premier chiffre (a priori un 2), puis dans la deuxième colonne le deuxième chiffre, etc

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur ces 4 feuilles : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

RÉPONSE À LA QUESTION 1 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 2 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 3 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 4 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 5 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 6 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 7 : A B C D

RÉPONSE À LA QUESTION 8 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 9 : A B C

RÉPONSE À LA QUESTION 10 :

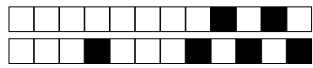
0 1 Cases réservées à la correction

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 11 :

0 1 2 Cases réservées à la correction

.....



RÉPONSE À LA QUESTION 12 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSE À LA QUESTION 13 :

0 1 2 *Cases réservées à la correction*

.....

.....

.....

.....

.....

.....