

Théorie des langages et compilation  
Contrôle continu numéro 2  
(45 minutes)

Nom et prénom :

Malléjac Clément

Noircissez les bonnes réponses (cocher ne suffit pas). Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter une ou plusieurs bonnes réponses ; les autres ont une seule bonne réponse. Toute absence de réponse équivaut à une réponse fausse. Utilisez le verso des feuilles comme brouillon si nécessaire.

Langages et grammaires

Question 1 Le vocabulaire d'un langage peut être un ensemble infini de symboles.

☒ faux

☐ vrai

Question 2 ♣ Quel sont les termes synonymes de *vocabulaire* d'un langage ?

☐ syntaxe

☐ mot

☐ grammaire

☒ lexique

☒ alphabet

Question 3 Un mot d'un langage est une séquence finie d'éléments du vocabulaire de ce langage.

☐ faux

☒ vrai

Question 4 Une grammaire est composée de l'ensemble des mots d'un langage.

☐ vrai

☒ faux

Question 5 ♣ Une grammaire formelle possède :

☒ des règles de productions

☒ un axiome

☐ des états

☒ des symboles non terminaux

☒ des symboles terminaux

☐ une table de transition

Question 6 L'axiome d'une grammaire est un symbole non terminal.

☐ faux

☒ vrai

Question 7 Le formalisme BNF est un méta-langage.

☒ vrai

☐ faux

Question 8 La hiérarchie de Chomsky est une classification des grammaires.

☒ vrai

☐ faux

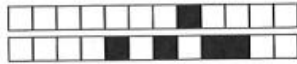
Question 9 ♣ Les grammaires de type 1 sont les grammaires :

☐ algébriques

☒ hors contexte

☐ régulières

☒ contextuelles



Question 10 ♣ Les grammaires de type 2 sont les grammaires :

- ☐ contextuelles ☒ hors contexte ☒ algébriques ☐ régulières

Question 11 Les grammaires contextuelles sont utilisées dans les compilateurs.

- ☒ faux ☐ vrai

Question 12 ♣ Les grammaires de type 3 sont les grammaires :

- ☒ hors contexte ☐ contextuelles ☒ régulières ☒ algébriques

Question 13 Les grammaires régulières sont utilisées dans les compilateurs pour décrire les mots terminaux du langage.

- ☐ faux ☒ vrai

Question 14 ♣ La grammaire définie sur  $V_t = \{a, b, c\}$  par :  $\begin{cases} X \rightarrow Xa|Yb \\ Y \rightarrow cY|\epsilon \end{cases}$  est :

- ☒ est récursive à droite ☐ de type 3  
☒ est récursive à gauche ☒ de type 2

### Expressions régulières

Question 15 ♣ Parmi les expressions régulières suivantes, lesquelles décrivent le même langage que la grammaire suivante:  $\begin{cases} A \rightarrow aA|aB \\ B \rightarrow bB|\epsilon \end{cases}$

- ☒  $aa^*b^*$  ☒  $a^+b^*$  ☐  $a^n b^n$   
☐  $(a|b)^+$  ☐  $b^*a^+$

Question 16 Donnez une expression régulière qui décrit le langage sur  $a, b$  des mots non vides qui n'ont jamais deux  $a$  ou deux  $b$  consécutifs.

$(a?(ba)^*)|(b?(ab)^*)$   $ab!ba?$

- ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E ☐ F *Réservé au correcteur : ne pas cocher !*

### Automates d'états finis

Question 17 ♣ Un automate à nombre finis d'états possède :

- ☐ un seul état final ☒ un ensemble d'états finaux  
☒ un ensemble de symboles d'entrée ☐ un ensemble de symbole non terminaux  
☒ un seul état initial ☒ un ensemble fini d'états  
☒ une fonction de transition ☐ un ensemble de règles de production

Question 18 Un automate déterministe contient au plus une transition entre deux états.

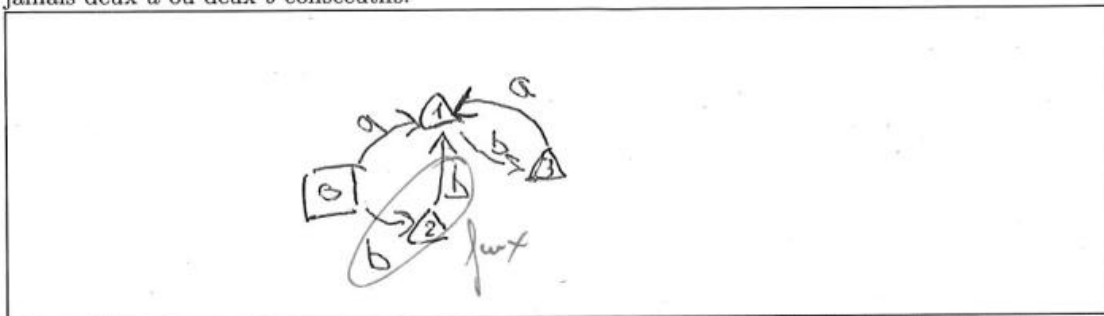
- ☐ vrai ☒ faux

Question 19 Toute expression régulière est reconnaissable par un automate d'états finis déterministe.

- ☐ faux ☒ vrai



**Question 20** Donnez un AFD qui reconnaît le langage sur  $a, b$  des mots non vides qui n'ont jamais deux  $a$  ou deux  $b$  consécutifs.



☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F *Réservé au correcteur : ne pas cocher !*

**Question 21** Un automate d'états finis reconnaît un langage algébrique.

☐ vrai

☒ faux

**Question 22** Tous les automates d'états finis non déterministes peuvent être déterminisés.

☒ vrai

☐ faux

**Question 23** ♣ Pour quels langages suivants peut on construire un automate d'états finis ?

☒  $a^n b^n$  pour  $n$  fixé

☒  $a^n b^n c^n$  pour  $n$  fixé

☒  $a^n b^m$  pour  $n$  et  $m$  quelconques

☒  $a^n b^m$  pour  $n$  et  $m$  fixés

☐  $a^n b^n c^n$  pour  $n$  quelconque

☐  $a^n b^n$  pour  $n$  quelconque

### Grammaires hors-contexte

**Question 24** Les grammaires hors contextes sont nécessaires pour décrire les structures imbriquées des langages de programmation

☐ faux

☒ vrai

**Question 25** On peut décrire le langage des expressions arithmétiques classiques avec des expressions régulières

☐ vrai

☒ faux

**Question 26** ♣ La grammaire suivante  $G = \langle \{E, T, F\}, \{nb, +, \times, (, )\}, \{$   
 $E \rightarrow E + T | T,$   
 $T \rightarrow T \times F | F,$   
 $F \rightarrow (E) | nb\}, E \rangle$  est

☐ factorisable à gauche

☒ propre

☒ récursive à gauche

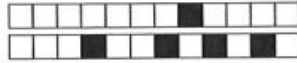
☐ LL(1)

☒ ambiguë pour  $2 \times 3 + 5$ 
☐ récursive à droite

**Question 27** L'automate à pile est le moyen de reconnaître qu'un mot appartient à un langage hors contexte.

☒ vrai

☒ faux



**Question 28** Donnez une grammaire définissant le langage sur  $a, b$  des mots de la forme  $mm^{-1}$  où  $m^{-1}$  est le mot miroir de  $m$ , c-à-d. le mot  $m$  écrit à l'envers.

Exemples de mots générés par la grammaire :  $abbbaabbba, abbbba, aa, bb$

$V_T = \{a, b\}$   
 $V_N = \{S\}$

$P = \{ S \rightarrow aSa, S \rightarrow bSb, S \rightarrow \epsilon \}$

☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F Réservé au correcteur : ne pas cocher !

**Question 29** Tous les langages hors contextes sont reconnaissables par des automates à pile déterministes.

☒ faux ☐ vrai

**Question 30** On considère la grammaire suivante  $G = \langle \{S\}, \{nb, \oplus\}, \{ S \rightarrow S \oplus S | nb \}, S \rangle$

Éliminez sa récursivité à gauche et donnez la nouvelle grammaire obtenue :

$\{ S \rightarrow S' \oplus S' | nb, S' \rightarrow \cdot \}$

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F Réservé au correcteur : ne pas cocher !

**Question 31** Quel problème subsiste avec cette nouvelle grammaire ? Démontrez le sur un exemple.

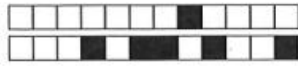
☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F Réservé au correcteur : ne pas cocher !

### Table d'analyse

On considère l'extrait ci-contre de la grammaire du langage C pour les expressions postfixes, tel qu'obtenu après suppression de la récursivité à gauche.

1.  $E \rightarrow * E$
2.  $E \rightarrow P$
3.  $P \rightarrow M P'$
4.  $P' \rightarrow ++P'$
5.  $P' \rightarrow \epsilon$
6.  $M \rightarrow id$
7.  $M \rightarrow ( E )$





Question 32 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble PREMIER de  $E$  ?

☐ )      ☐  $\epsilon$       ☐ \$      ☒  $id$   
☒ \*      ☒ (      ☐ ++

Question 33 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble PREMIER de  $P$  ?

☐ )      ☒  $id$       ☐ \*      ☐ ++  
☐  $\epsilon$       ☒ (      ☐ \$

Question 34 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble PREMIER de  $M$  ?

☐ ++      ☐ )      ☒ (      ☐ \*  
☒  $id$       ☐  $\epsilon$       ☐ \$

Question 35 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble PREMIER de  $P'$  ?

☐ )      ☒  $\epsilon$       ☐  $id$       ☐ (  
☐ \*      ☒ ++      ☐ \$

Question 36 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble SUIVANT de  $E$  ?

☐ \*      ☐ (      ☒ )      ☐  $id$   
☒ \$      ☐ ++      ☐  $\epsilon$

Question 37 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble SUIVANT de  $P$  ?

☒ )      ☐  $id$       ☐ \*      ☐ (  
☒ \$      ☐ ++      ☐  $\epsilon$

Question 38 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble SUIVANT de  $M$  ?

☒ )      ☒ ++      ☐ (      ☐  $id$   
☐ \*      ☐  $\epsilon$       ☒ \$

Question 39 ♣ Quels symboles appartiennent à l'ensemble SUIVANT de  $P'$  ?

☐  $id$       ☒  $\epsilon$       ☒ ++      ☒ \$  
☐ \*      ☐ (      ☒ )

Question 40 Donnez sa table d'analyse : (mettre des numéros de règles dans les cases)

	*	++	id	(	)	\$
E	1		1	1		
P					2	2
P'					2	2
M						

☐ A    ☐ B    ☐ C    ☐ D    ☐ E    ☒ F    Réservé au correcteur : ne pas cocher !

Question 41 Déduisez en à quoi est équivalent l'expression  $*i++$

☒  $*(i++)$       ☐  $(*i)++$