

**Théorie des langages et de la compilation**  
**Année académique 2004–2005**  
**1ère licence en Informatique et**  
**2ème année du grade de l'ingénieur civil informaticien**  
**Examen de seconde session**

### Remarques préliminaires

- On vous demande de répondre à chaque question sur des feuilles séparées (les correcteurs pouvant être différents).
- N'oubliez pas d'inscrire vos nom et prénom sur chacune des feuilles.
- Vous ne pouvez pas utiliser de notes.
- L'examen comporte cinq questions pour un total de 16 points, les projets (4 points) complétant la note.
- Vous disposez de quatre heures. Pensez à gérer correctement votre temps.
- Si rien n'est spécifié pour les formalismes, les conventions utilisées habituellement dans le cours sont prises.

### Question 1 (3pts)

Définissez formellement les notions

- d'automate déterministe
- d'automate non déterministe
- d'automate non déterministe avec transitions spontanées

ainsi que, pour chaque formalisme, le langage  $L(M)$  associé à l'automate  $M$  en utilisant la notion de fonction de transition étendue.

### Question 2 (3pts)

- a. Donnez un DFA définissant le langage composé de tous les *mots*, sur l'alphabet  $\{0, 1\}$ , qui ne contiennent pas deux 0 consécutifs.
- b. Donnez l'expression régulière correspondante en suivant une méthode systématique (celle vue au cours, par exemple). Démontrez que la méthode utilisée donne le bon résultat.

### Question 3 (2pts)

Soit  $L$ , le langage composé de tous les mots de la forme  $ww^R$ , où  $w$  est un mot quelconque sur l'alphabet  $\{0, 1\}$ , et  $w^R$  est l'image miroir de  $w$ .

- a. Donnez un automate à pile qui accepte le langage  $L$ .
- b. Donnez une machine de Turing qui accepte  $L$ .

### Question 4 (6pts)

Soit la grammaire :

$$S \rightarrow aE \mid bF \mid cFf$$

$$E \rightarrow bE \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow aF \mid aG \mid bHD$$

$$G \rightarrow Gc \mid d$$

$$H \rightarrow Ha$$

$$D \rightarrow a \mid bD$$

- Construisez l'analyseur LR(1) et LALR(1) pour cette grammaire (modifiée et nettoyée si nécessaire), et montrez comment ils fonctionnent avec les mots  $a$  et  $badc$ .
- Construisez l'analyseur LL(1) pour grammaire (modifiée et nettoyée si nécessaire), et montrez comment il fonctionne avec les mots  $a$  et  $badc$ .

### Question 5 (2pts)

Expliquez le rôle de l'analyse sémantique et les outils qu'elle a à sa disposition.