

# Examen de Théorie des Langages

## EISTI, ING1, GI

8 juin 2017

### Modalités

- Durée : **1h 30 minutes**
- Toutes vos affaires (sacs, vestes, trousse, etc.) doivent être placées à l'avant de la salle.
- Aucun document autorisé.
- Aucune machine électronique ne doit se trouver sur vous ou à proximité, même éteinte.
- Aucun déplacement n'est autorisé.
- Aucune question au professeur n'est autorisé. Si vous pensez avoir détecté une erreur d'énoncé, expliquez les hypothèses que vous êtes amené à prendre pour continuer.
- Aucun échange, de quelque nature que ce soit, n'est autorisé.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- **La clarté et la précision de la rédaction seront prises en compte dans l'évaluation.**

## Langages réguliers (6 points)

1. Construire, en le justifiant, un automate fini non déterministe qui reconnaît les nombres binaires de la forme  $2^n + 1$ ,  $n \in \mathbb{N}$ .
2. Donner la mise en équation de l'automate et résoudre ce système.
3. Effectuer la méthode des quotients gauches sur le langage obtenu et conclure.

## Langages algébriques (8 points)

Soit  $L = \{a^n b^{n+m} c^m \mid n, m \geq 0\}$ .

1. Donner un automate qui reconnaît ce langage.
2. Donner une grammaire qui génère ce langage.
3. Que calcule l'algorithme CKY ?
4. Sous quelle forme doit être la grammaire à laquelle on applique cet algorithme ?
5. Vérifier que  $a^2 b^3 c$  appartient à  $L$  en appliquant l'algorithme CKY et en détaillant précisément les étapes.

## Machine de Turing (6 points)

1. Montrer qu'une machine de Turing peut simuler un automate fini.
2. Construire (en justifiant précisément) une machine de Turing qui réalise l'addition de 2 nombres binaires. Son alphabet d'entrée est  $\{0, 1, +\}$ . Par exemple, si le mot en entrée sur le ruban est  $110+101$ , la machine doit s'arrêter après avoir écrit  $1011$  sur le ruban.

## Bonus

Qui est l'auteur de l'ouvrage *Discours de la Méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*, publié le 8 juin 1637 ?