

## Examen de Théorie des Langages

### Modalités

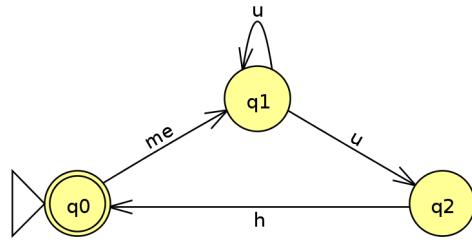
- Durée : **1h 30 minutes**
- Il y a 3 sujets de difficultés équivalentes (sujets 0,1, et 2). Vous devez prendre le sujet dont le numéro correspond à la position dans l'alphabet de la première lettre de votre nom de famille modulo 3. (a → sujet 0, b → sujet 1, c → sujet 2, d → sujet 0, ...)
- Aucune 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.
- Le rendu est à déposer sur Arel, dans l'onglet travaux du module, avant 15h40.
- Concernant le rendu, vous pouvez utiliser JFLAP. Dans ce cas merci de rendre une archive compressée structurée comme suit :

```
id_are1/
    redaction.txt / .doc / .xlsx / ou autre
    ex1.jff
    ex2.jff
    ex3.jff
```

- La clarté et la précision de la rédaction seront prises en compte dans l'évaluation.

### Exercice 1. Vache régulière (7 points)

Soit l'automate suivant sur l'alphabet  $\{me, u, h\}$  :



**Question 1.** Cet automate est-il déterministe ? Pourquoi ? En quoi est-ce un problème ?

**Question 2.** Donner la mise en équation de l'automate et résoudre ce système.

**Question 3.** Effectuer la méthode des quotients gauches sur le langage  $L_1$  obtenu et conclure.

### Exercice 2. Vache algébrique (4 points)

Soit le langage  $L_1$  trouvé à l'exercice précédent. Nous souhaitons maintenant trouver un sous langage  $L_2$  de celui-ci, en rajoutant la contrainte suivante : le dernier `meuuuh` contient autant de `u` que les précédents réunis. Par exemple `meuhmeuhmeuhmeuuuh` appartient au langage mais pas `meuhmeuuuhmeuh`.

**Question 1.** Construire au choix un automate à pile ou une grammaire qui reconnaît les mots du langage  $L_2$ .

### Exercice 3. Vache essoufflée (5 points)

Nous souhaitons transformer un mot du langage  $L_1$  en ne gardant que des `meuuuh` de plus en plus courts. On arrêtera la réécriture dès que la suite décroissante sera interrompue. Par exemple `meuuuhmeuhmeuhmeuhmeuuuhmeuh` sera transformé en `meuuuhmeuhmeuhmeuh`.

**Question 1.** Construire une machine de Turing qui applique cette transformation aux mots du langage  $L_1$ .

### Exercice 4. Algorithme CKY (4 points)

Soit la grammaire suivante :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow BC \mid CA \\ A &\rightarrow a \mid BC \\ B &\rightarrow CB \mid a \\ C &\rightarrow b \mid AA \end{aligned}$$

**Question 1.** Appliquer l'algorithme CKY pour vérifier l'appartenance du mot `baaba` à ce langage.