

Programme de colle - Semaine 10 (16 novembre)

La démonstration des énoncés marqués d'une étoile est exigible

1 Langages réguliers

- Mots : alphabet, mot sur un alphabet, concaténation, puissance d'un mot, structure de monoïde.
- Langages : opérations ensemblistes sur les langages (union, intersection, différence, complémentaire), concaténation de deux langages, étoile de Kleene d'un langage
- Langages réguliers (aussi appelés langages rationnels): définition inductive de la classe des langages réguliers, **tout langage fini est régulier (*)**
- Expressions régulières : définition inductive, langage dénoté par une expression régulière (notation $\mu(e)$), **un langage est régulier si et seulement si il est dénoté par une expression régulière (* interroger sur un des deux sens seulement)**, expressions régulières équivalentes
- Expressions régulières étendues : aucune connaissance spécifique n'est exigible mais les étudiants doivent savoir trouver une expression régulière équivalente pour chacune des opérations introduites.

2 Automates finis

Les étudiants doivent savoir appliquer les constructions et algorithmes sur les automates.

- Automate fini déterministe (afd) : définition et calcul d'un afd, mots reconnus, langages acceptés
- Accessibilité et co-accessibilité; afd émondé
- Afd complet; complétion d'un afd
- Automate complémentaire
- Automate produit
- Classe des langages reconnaissables : stabilité par complémentaire, intersection et union finie (concaténation et étoile pas encore vu)
- Automate fini non déterministe (afnd) : définition et calcul d'un afnd, mots reconnus, langage accepté
- Automate fini non déterministe avec transitions instantanées (ε -afnd) : définition, ε -clôture, calcul d'un ε -afnd, mots reconnus, langage accepté
- Déterminisation d'un afnd ou d'un ε -afnd (automate des parties) : les classes de reconnaissabilité sont les mêmes pour tous les types d'automates finis.
- Langages non reconnaissables : **lemme de l'étoile (*)**, les exemples $\{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$ et $\{u \mid |u|_a = |u|_b\}$ ont été vus en cours.

3 Théorème de Kleene

- Théorème de Kleene : la classe des langages réguliers est la même que la classe des langages reconnaissables.
- Passage d'une expression régulière à un automate :
 - Automate normalisé. Normalisation d'un automate à l'aide de transitions instantannées.
 - Construction d'automates normalisés à la Thomson : aucune formalisation précise de l'algorithme n'est exigible mais les étudiants doivent savoir appliquer la méthode pour construire un automate de Thomson en appliquant précisément les règles de construction vues en cours.
 - Langage local : définition, savoir déterminer si un langage est local (ou non), automate de Glushkov reconnaissant un langage local.
 - Algorithme de Berry-Séthi : connaître les étapes de l'algorithme et savoir l'appliquer.
- Passage d'un automate à une expression régulière :
 - Automate généralisé avec des expressions régulières sur les transitions ne dénotant pas le langage vide.
 - Algorithme par élimination successive des états en partant d'un automate normalisé.
- Rappels sur les conséquences du théorème de Kleene sur les stabilités des langages réguliers/reconnaissables.