

Langages Formels

Série 12 - Best Of Révisions/Exams

15 Décembre 2025

Pensez à justifier vos réponses.

Cette série est un best-of couvrant la grande majorité des sujets du semestre, incluant des exercices tirés d'anciens examens :

1. Décrivez une machine de Turing qui prend en entrée deux nombres en binaire, et retourne en sortie le XOR des deux nombres.
2. Donnez un automate fini, une grammaire régulière, et une expression régulière équivalents au langage $L_1 = \{a^i(bc)^na^i \mid i \leq 3, n \geq 0\}$.

3. **Examen Septembre 2025 :**

Voici un automate fini A_3 , acceptant un langage L_3 .

Déterminez-le (construisez le tableau), puis donnez un automate qui accepte le complément de ce langage, $\overline{L_3}$.

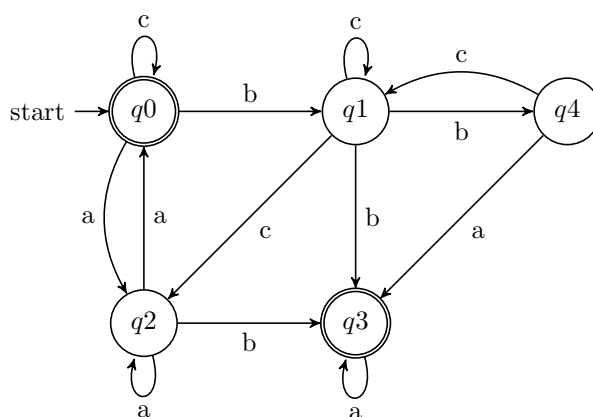


Figure 1: Automate A_3

4. **Examen Février 2020 :**

Voici le langage L_5 :

$$L_5 = \{w = u2u^R \mid u \in \{0,1\}^*\}$$

Avec u^R le miroir de u , par ex. $u = "1000"$ et $u^R = "0001"$. Cela revient à dire que w est un palindrome constitué de 0 et de 1, avec un 2 en son centre.

- (a) Montrez que L_5 n'est pas régulier.
- (b) Créez une Grammaire Hors-Contexte qui génère L_5 pour montrer qu'il est Hors-Contexte.

5. **Examen Janvier 2024 :**

Expliquez la différence entre un langage Turing-décidable et un langage Turing-reconnaissable.

Donnez un exemple de langage qui soit Turing-reconnaissable mais pas Turing-décidable.

6. **Examen Janvier 2023 :**

Voici le langage $L_8 = \{(ar)^c eu^s \mid c \geq 1, s \geq 0, 2s = c\}$ (sur l'alphabet $\Sigma = \{a, r, e, u\}$).

Montrez que L_8 est Hors-Contexte en créant un automate à pile qui l'accepte.

7. **Examen Janvier 2022 :**

Soit l'alphabet $\Sigma = \{a, c, e\}$. Montrez que le langage $L_5 = \{w \in (cc)^i a^{2i} e^i \mid i \geq 1\}$ n'est pas Hors-Contexte.

8. **Contrôle Continu Décembre 2022 :**

Décrivez une machine de Turing qui n'est pas déterministe répondant au problème suivant :

Soit une liste de nombres entiers écrits en décimal, notés n_i ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$), en entrée. On veut savoir s'il existe deux nombres dans cette liste (notons les n_a et n_b) qui ont le même nombre de chiffres pairs.

9. **Contrôle Continu Décembre 2021 : QCM** (Questions à choix multiples).

Voici des questions à choix multiples. Une seule et unique bonne réponse existe pour chaque question. Attention, il s'agit d'un QCM à points négatifs : une mauvaise réponse vous coûte des points.

Pour chacune de ces questions :

- Une réponse correcte vaut + 0.2 pt
- Une réponse incorrecte vaut - 0.1 pt
- Une réponse "Ne sais pas" vaut +0.0 pt

La note maximale pour cette question est de 1 point, la note minimale est

de 0 point.

Choisissez une seule et unique réponse par question (il n'est pas nécessaire de justifier vos réponses pour cet exercice) :

- (a) Soit L un langage accepté par une machine de Turing. Est-ce qu'il existe une grammaire Hors-Contexte qui génère L ?
- ☐ **Oui toujours, quelque soit L**
 - ☐ **Oui parfois, cela dépend de L**
 - ☐ **Non, jamais**
 - ☐ *Ne sais pas*
- (b) Le langage $L_6 = \{a^i w w^R a^{2i} \mid w \in \Sigma^*, i \geq 1\}$ (w^R est le miroir de w) est-il :
- ☐ **Régulier et Hors-Contexte**
 - ☐ **Régulier mais pas Hors-Contexte**
 - ☐ **Hors-Contexte mais pas Régulier**
 - ☐ **Ni Régulier ni Hors-Contexte**
 - ☐ *Ne sais pas*
- (c) Pour lequel de ces modèles la version déterministe et la version non-déterministe ne sont elles pas équivalentes ? :
- ☐ **Automate à états finis**
 - ☐ **Automate à pile acceptant par état final**
 - ☐ **Machine de Turing à deux bandes**
 - ☐ *Ne sais pas*
- (d) Soit un langage L_A Régulier, et un langage L_B Hors-Contexte. Que peut-on dire de l'union de leurs complémentaires $L_U = \overline{L_A} \cup \overline{L_B}$?
- ☐ L_U **est forcément Hors-Contexte**
 - ☐ L_U **n'est jamais Hors-Contexte**
 - ☐ L_U **peut être Régulier**
 - ☐ L_U **peut être Hors-Contexte, mais n'est jamais Régulier**
 - ☐ *Ne sais pas*
- (e) Soit un langage L_7 qui est accepté par une machine de Turing, mais n'est pas Hors-Contexte, et un langage L_8 qui est fini. Que peut-on dire de l'intersection de ces deux langages $L_I = L_7 \cap L_8$?
- ☐ L_I **n'est pas Hors-Contexte**
 - ☐ L_I **est Hors-Contexte mais pas régulier**
 - ☐ L_I **est Régulier**
 - ☐ L_I **peut être n'importe laquelle des trois réponses précédentes**
 - ☐ *Ne sais pas*