

**Exercice 1:** Considérez la grammaire suivante:

$S \rightarrow AbA$

$A \rightarrow Aa | \Lambda$

- Transformez cette grammaire en une autre grammaire sans production nulle.
- Transformez cette grammaire sous forme normale de Chomsky.
- Transformez la grammaire obtenue de **b.** en automate à pile.

**Exercice 2:** Prouvez que le langage

$$L = \{a^n b^n a^n b^n, \text{ avec } n = 1, 2, 3, 4, \dots\} \\ = \{abab, aabbaabb, \dots\}$$

n'est pas non-contextuel.

**Exercice 3:** Est-ce que le langage

$$L = \{a^n b^{3n} a^n, \text{ avec } n = 1, 2, 3, \dots\} \\ = \{abbba, aabbbbbbaa, \dots\}$$

est non-contextuel?

Si oui, construisez une grammaire non-contextuelle qui engend L.

Si non, le prouvez.

**Exercice 4:** Trouvez la grammaire non-contextuelle pour les langages suivantes:

- Tous les mots qui commencent par **a** ou sont de la forme **a<sup>n</sup>b<sup>n</sup>**.
- Tous les mots qui ont le même nombre des **a** et des **b** ou sont de la forme **a<sup>n</sup>b<sup>n</sup>**.