

A.1 Grammaires formelles

1. Soit la grammaire $\mathcal{G}_2 = \langle \{ (,) \}, \{ S \}, S, \{ S \rightarrow \varepsilon \mid (S)S \} \rangle$. Quel est le langage engendré par cette grammaire ? Soit le mot $((()((())))$. Donner la dérivation gauche, la dérivation droite, et l'arbre syntaxique pour ce mot.
2. Soit la grammaire $S \rightarrow aSb \mid \varepsilon$. Quel est le langage reconnu par cette grammaire ? Comment rendre cette grammaire ε -libre ?
3. Donner une grammaire qui reconnaisse le langage L (alphabet $X = \{a, b, c\}$).

$$L = \{w \in X^* / w = a^n b^n c^p; n > 0 \text{ et } p > 0\}$$

4. Soient les deux grammaires suivantes. Pour chacune d'entre elle, donnez le langage engendré, et indiquez le type de la grammaire dans la classification de Chomsky. Commentez brièvement.

$S \rightarrow S_1 S_2$	$S \rightarrow aSBC$
$S_1 \rightarrow aS_1 b \mid ab$	$S \rightarrow aBC$
$S_2 \rightarrow cS_2 \mid c$	$CB \rightarrow BC$
	$aB \rightarrow ab$
	$bB \rightarrow bb$
	$bC \rightarrow bc$
	$cC \rightarrow cc$

5. Un groupe nominal est soit un déterminant suivi d'un nom soit un groupe nominal suivi d'un groupe prépositionnel. Un groupe prépositionnel est une préposition suivie d'un groupe nominal.
 - (a) Ecrire la grammaire G du groupe nominal
 - (b) Ecrire les deux arbres de dérivation que G associe au mot D N P D N P D N où D est le symbole associé à la catégorie "déterminant", N le symbole associé à la catégorie "nom" et P celui associé à la catégorie "préposition".
 - (c) Combien d'arbres de dérivation admet le mot D N P D N P D N P D N ?
 - (d) Parmi les deux arbres de la question (b), lequel choisiriez vous pour représenter la structure du groupe nominal "le chat de la voisine de la concierge" ?
 - (e) Modifiez la grammaire G de sorte qu'elle n'associe au mot D N P D N P D N que l'analyse que vous avez identifiée dans la question précédente.

6. Les deux grammaires suivantes reconnaissent un sous-ensemble des expressions arithmétiques habituelles (par exemple, le mot $a + b \times c$). Quelle est la différence entre les deux ?

$E \rightarrow E + E \mid E \times E$	$E \rightarrow E + T \mid T$
$E \rightarrow (E) \mid a \mid b \mid c$	$T \rightarrow T \times F \mid F$
	$F \rightarrow (E) \mid a \mid b \mid c$

7. Soit la grammaire

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aB \mid bS \mid cC \mid c \mid bD \\
 B &\rightarrow aS \\
 C &\rightarrow aC \mid a \\
 D &\rightarrow aB \mid bC \mid b
 \end{aligned}$$

Détailler l'analyse descendante que l'on peut faire de bbb . Proposer une grammaire reconnaissant le même langage qui analyse le mot bbb sans retour-arrière (*backtrack*).