# Corrigés d'exercices du cours SLR(1)

## <u>Exercice N°01</u> :

Soit **G** une grammaire définie par : $\mathbf{G} = (\{\mathbf{S}\}, \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}, \mathbf{P}, \mathbf{S})$ avec **S** : axiome

$$P: \begin{cases} S \to SaSb \\ S \to \varepsilon \end{cases} \quad \text{(avec : ε : le mot vide)}$$

1- **G** est-elle **SLR(1)**?

2- Analyser la chaine suivante : **ab$**?

## <u>Solution d'exercice N°01 :</u>

**1- G est-elle SLR(1) ?**

**1.1- Augmentation de la grammaire G:**

- G' grammaire augmentée de G définie par : G' = $(\{S', S\}, \{a, b\}, P', \underbrace{S'}_{\text{Axiome de } G'})$ avec :

$$P': \begin{cases} S' \to S \\ S \to SaSb \\ S \to \varepsilon \end{cases} \quad \text{avec : (ε: mot vide)}$$

**1.2- Numérotation des règles de production de la grammaire G':**

$$P': \begin{cases} S' \xrightarrow{(\mathbf{0})} S \\ S \xrightarrow{(\mathbf{1})} SaSb \\ S \xrightarrow{(\mathbf{2})} \varepsilon \end{cases}$$

**1.3- Le calcul de la collection d'ensemble d'articles C :**

$$I_0 = \text{CLOSURE}\ ([S' \to .S]) = \begin{cases} [S' \to .S] \\ [S \to .SaSb] \\ [S \to .] \end{cases} \qquad \mathbf{C} := \{I_0\}$$

$$I_1 = \text{Goto}(I_0, S) = \text{CLOSURE}\ \left(\begin{bmatrix} S' \to S. \\ S \to S.aSb \end{bmatrix}\right) = \begin{cases} [S' \to S.] \\ [S \to S.aSb] \end{cases} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1\}$$

$$I_2 = \text{Goto}(I_1, a) = \text{CLOSURE}\ ([S \to Sa.Sb]) = \begin{cases} [S \to Sa.Sb] \\ [S \to .SaSb] \\ [S \to .] \end{cases} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2\}$$

$$I_3 = \text{Goto}(I_2, S) = \text{CLOSURE}\ \left(\begin{bmatrix} S \to SaS.b \\ S \to S.aSb \end{bmatrix}\right) = \begin{cases} [S \to SaS.b] \\ [S \to S.aSb] \end{cases} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3\}$$

$$I_4 = \text{Goto}(I_3, b) = \text{CLOSURE}\ ([S \to SaSb.]) = \{[S \to SaSb.] \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4\}$$

$$\cancel{I_5} = \text{Goto}(I_3, a) = \text{CLOSURE}([S \to Sa.Sb]) = \begin{cases} [S \to Sa.Sb] \\ [S \to .SaSb] \\ [S \to .] \end{cases} = \color{red}{I_2} \quad \mathbf{C} := \{I_0,\ I_1,\ I_2,\ I_3,\ I_4\}$$

Donc, on a 05 lignes (états) dans la table d'analyse SLR(1).

## 1.4- La table d'analyse SLR(1):

### a- le calcul de $\text{Follow}_1(S)$ :

$$\left.\begin{array}{l} S \xrightarrow{(0)} \underbrace{\varepsilon}_{\alpha}\underbrace{S}_{S}\underbrace{\varepsilon}_{\delta} \Rightarrow \text{First}_1(\delta.\$) = \{\$\} \\ S \xrightarrow{(1)} \underbrace{\varepsilon}_{\alpha}\underbrace{S}_{S}\underbrace{aSb}_{\delta} \Rightarrow \text{First}_1(\delta) = \{a\} \\ S \xrightarrow{(1)} \underbrace{Sa}_{\alpha}\underbrace{S}_{S}\underbrace{b}_{\delta} \Rightarrow \text{First}_1(\delta) = \{b\} \end{array}\right\} \Rightarrow \text{Follow}_1(S) = \{\$, a, b\}$$

| | a | b | $ | S |
|---|---|---|---|---|
| **0** | $r_2$ | $r_2$ | $r_2$ | 1 |
| **1** | $d_2$ | Erreur | accepte | Erreur |
| **2** | $r_2$ | $r_2$ | $r_2$ | 3 |
| **3** | $d_2$ | $d_4$ | Erreur | Erreur |
| **4** | $r_1$ | $r_1$ | $r_1$ | Erreur |
| | **Partie Action** | | | **Partie Goto** |

| α | $\text{Follow}_1(\alpha)$ |
|---|---|
| S | $\{a, b, \$\}$ |

**$r_0$ : accepte**

ε : correspond au $

D'après la table d'analyse SLR(1), il n y a pas de conflit alors G est SLR(1).

**2- L'analyse de la chaîne ab$ ?**

| **Pile** | **Entrée** | **Sortie** |
|---|---|---|
| **0 (Etat initial)** | ab$ | **ε (Etat initial)** |
| **0S1** | ab$ | **2 (réduction)** |
| **0S1a2** | b$ | **2 (déplacement)** |
| **0S1a2S3** | b$ | **22 (réduction)** |
| **0S1a2S3b4** | $ | **22 (déplacement)** |
| **0S1** | $ | **221 (réduction) (accepte)** |

↗ La lecture de l'alphabet (le symbol (le terminaux)) courant.

**accepte : c.-à-d : que la chaîne analysée ab$ est syntaxiquement correcte.**

**La sortie :221 c'est l'analyse droite de la chaîne ab$ en entrée**

## Exercice N°02 :

Soit **G** une grammaire définie par : $\mathbf{G} = (\{\mathbf{E}\}, \{+,*, \mathbf{a}\}, \mathbf{P}, \mathbf{E})$ avec **E** : axiome

$$P: \begin{cases} E \to E + E \\ E \to E * E \\ E \to a \end{cases}$$

3- **G** est-elle **SLR(1)**?

4- Analyser la chaine suivante : **a+a$**?

## Solution d'exercice N°02 :

**3- G est-elle SLR(1) ?**

**1.1- Augmentation de la grammaire G:**

- G' grammaire augmentée de G définie par : G' = $(\{E', E\}, \{+,*, a\}, P', \underbrace{E'}_{\text{Axiome de } G'})$ avec :

$$P': \begin{cases} E' \to E \\ E \to E + E \\ E \to E * E \\ E \to a \end{cases}$$

**1.2- Numérotation des règles de production de la grammaire G':**

$$P': \begin{cases} E' \xrightarrow{(0)} E \\ E \xrightarrow{(1)} E + E \\ E \xrightarrow{(2)} E * E \\ E \xrightarrow{(3)} a \end{cases}$$

**1.3- Le calcul de la collection d'ensemble d'articles C :**

$$I_0 = \text{CLOSURE } ([E' \to .E]) = \begin{cases} [E' \to .E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} \qquad \mathbf{C} := \{I_0\}$$

$$I_1 = \text{Goto}(I_0, E) = \text{CLOSURE } \left(\begin{bmatrix} E' \to E. \\ E \to E.+E \\ E \to E.*E \end{bmatrix}\right) = \begin{cases} [E' \to E.] \\ [E \to E.+E] \\ [E \to E.*E] \end{cases} \qquad \mathbf{C} := \{I_0, I_1\}$$

$$I_2 = \text{Goto}(I_0, a) = \text{CLOSURE } ([E \to a.]) = \{[E \to a.] \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2\}$$

$$I_3 = \text{Goto}(I_1, +) = \text{CLOSURE } ([E \to E+.E]) = \begin{cases} [E \to E+.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} \qquad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3\}$$

$$I_4 = \text{Goto}(I_1, *) = \text{CLOSURE } ([E \to E *.E]) = \begin{cases} [E \to E *.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} \qquad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4\}$$

$$I_5 = Goto(I_3, E) = CLOSURE\left(\begin{bmatrix} E \to E + E. \\ E \to E. +E \\ E \to E.* E \end{bmatrix}\right) = \begin{cases} [E \to E + E.] \\ [E \to E. +E] \\ [E \to E.* E] \end{cases} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5\}$$

$$\cancel{I_6} = Goto(I_3, a) = CLOSURE\left([E \to a.]\right) = \{[E \to a.] = \mathbf{I_2} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5\}$$

$$I_6 = Goto(I_4, E) = CLOSURE\left(\begin{bmatrix} E \to E * E. \\ E \to E. +E \\ E \to E.* E \end{bmatrix}\right) = \begin{cases} [E \to E * E.] \\ [E \to E. +E] \\ [E \to E.* E] \end{cases} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

$$\cancel{I_7} = Goto(I_4, a) = CLOSURE\left([E \to a.]\right) = \{[E \to a.] = \mathbf{I_2} \quad \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

$$\cancel{I_7} = Goto(I_5, +) = CLOSURE\left([E \to E+.E]\right) = \begin{cases} [E \to E+.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} = \mathbf{I_3} \ \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

$$\cancel{I_7} = Goto(I_5, *) = CLOSURE\left([E \to E *.E]\right) = \begin{cases} [E \to E *.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} = \mathbf{I_4} \ \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

$$\cancel{I_7} = Goto(I_6, +) = CLOSURE\left([E \to E+.E]\right) = \begin{cases} [E \to E+.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} = \mathbf{I_3} \ \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

$$\cancel{I_7} = Goto(I_6, *) = CLOSURE\left([E \to E *.E]\right) = \begin{cases} [E \to E *.E] \\ [E \to .E + E] \\ [E \to .E * E] \\ [E \to .a] \end{cases} = \mathbf{I_4} \ \mathbf{C} := \{I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6\}$$

Donc, on a 07 lignes (états) dans la table d'analyse SLR(1).

### 1.4- La table d'analyse SLR(1):

**a- le calcul de $\mathbf{Follow_1(E)}$ :**

$$\left.\begin{array}{l} \left.\begin{array}{l} E \overset{(0)}{\to} \underbrace{\varepsilon}_{\alpha} \underbrace{E}_{E} \underbrace{\boldsymbol{\varepsilon}}_{\delta} \\ E \overset{(1)}{\to} \underbrace{E +}_{\alpha} \underbrace{E}_{E} \underbrace{\boldsymbol{\varepsilon}}_{\delta} \\ E \overset{(1)}{\to} \underbrace{E *}_{\alpha} \underbrace{E}_{E} \underbrace{\boldsymbol{\varepsilon}}_{\delta} \end{array}\right\} \Rightarrow First_1(\delta.\$) = \{\$\} \\ E \overset{(1)}{\to} \underbrace{\varepsilon}_{\alpha} \underbrace{E}_{E} \underbrace{\mathbf{+E}}_{\delta} \Rightarrow First_1(\delta) = \{+\} \\ E \overset{(1)}{\to} \underbrace{\varepsilon}_{\alpha} \underbrace{E}_{E} \underbrace{*\,\mathbf{E}}_{\delta} \Rightarrow First_1(\delta) = \{*\} \end{array}\right\} \Rightarrow Follow_1(E) = \{\$, +, *\}$$

| | *a* | + | * | $ | | E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | $d_2$ | Erreur | Erreur | Erreur | | 1 |
| **1** | Erreur | $d_3$ | $d_4$ | accepte | | Erreur |
| **2** | Erreur | $r_3$ | $r_3$ | $r_3$ | | Erreur |
| **3** | $d_2$ | Erreur | Erreur | Erreur | | 5 |
| **4** | $d_2$ | Erreur | Erreur | Erreur | | 6 |
| **5** | Erreur | $d_3/r_1$ | $d_4/r_1$ | $r_1$ | | Erreur |
| **6** | Erreur | $d_3/r_2$ | $d_4/r_2$ | $r_2$ | | $r_2$ |
| | Partie Action | | | | | Partie Goto |

| α | $Follow_1(\alpha)$ |
|---|---|
| E | {+,*, $} |

**$r_0$ : accepte**

ε : correspond au $
D'après la table d'analyse SLR(1), il y a un conflit alors G est non SLR(1).

Il y a quatre conflits (déplacement, réduction)

**4- Puisque G est non SLR(1) alors on ne peut pas analyser des chaînes.**