

TD : Série 3 - Solutions

Exercice 1 :

Soit la grammaire suivante :

$S \rightarrow a|b|(T)$

$T \rightarrow T,S|S$

- Éliminer la récursivité et factoriser

$S \rightarrow a|b|(T)$

$T \rightarrow ST'$

$T' \rightarrow ,ST'|\epsilon$

- Déterminer les ensembles début et suivant

	Debut	Suivant
T'	$\{\epsilon, , \}$	$\{) \}$
S	$\{a, b, (\}$	$\{ \$,), , \}$
T	$\{a, b, (\}$	$\{) \}$

- Donner la table de l'analyse prédictive

	(	)	,	a	b	\$
T'		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow ,ST'$			
S	$S \rightarrow (T)$			$S \rightarrow a$	$S \rightarrow b$	
T	$T \rightarrow ST'$			$T \rightarrow ST'$	$T \rightarrow ST'$	

- Donner le résultat de l'analyse prédictive de la chaîne $w=(a,a),a,b$

Epelle	Pile	Entrée	Action
	$S\$$	$(a,a),a,b\$$	$S \rightarrow (T)$
	$(T)\$$	$(a,a),a,b\$$	Dépiler (
(	$T)\$$	$a,a),a,b\$$	$T \rightarrow ST'$
(	$ST')\$$	$a,a),a,b\$$	$S \rightarrow a$
(	$aT')\$$	$a,a),a,b\$$	Dépiler a
(a	$T')\$$	$,a),a,b\$$	$T' \rightarrow ,ST'$
(a	$,ST')\$$	$,a),a,b\$$	Dépiler ,
(a,	$ST')\$$	$a),a,b\$$	$S \rightarrow a$
(a,	$aT')\$$	$a),a,b\$$	Dépiler a
(a,a	$T')\$$	$),a,b\$$	$T' \rightarrow \epsilon$
(a,a	$)\$$	$),a,b\$$	Dépiler)
(a,a)	$\$$	$,a,b\$$	Erreur (rejet de la chaîne)

- donner l'arbre syntaxique : la grammaire n'accepte pas la chaîne $w=(a,a),a,b$

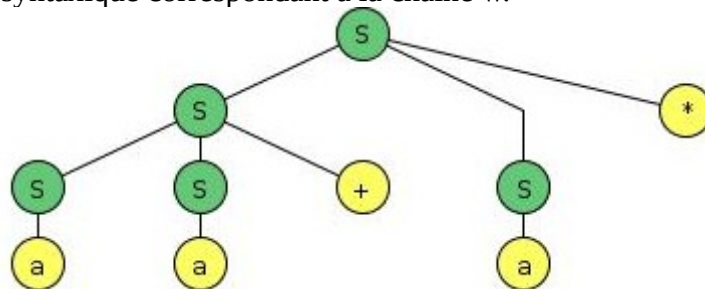
Exercice 2 :

Soit la grammaire G dont les règles de production sont :

$S \rightarrow SS+|SS^*|a$

Soit la chaîne $w=aa+a^*$;

1. Donner la dérivation droite de la chaîne.
 $S \rightarrow SS^*$, $S \rightarrow SS+S^*$, $S \rightarrow SS+a^*$, $S \rightarrow Sa+a^*$, $S \rightarrow aa+a^*$
2. Donner la dérivation gauche de la chaîne.
 $S \rightarrow SS^*$, $S \rightarrow SS+S^*$, $S \rightarrow aS+S^*$, $S \rightarrow aa+S^*$, $S \rightarrow aa+a^*$
3. Donner l'arbre syntaxique correspondant à la chaîne w .



4. Cette grammaire est-elle ambiguë ou non ? Justifier.

Oui, car elle est réursive à gauche

5. Éliminer la récursivité et factoriser.

Elimination de la récursivité et factorisation :

$S \rightarrow aP$

$P \rightarrow S'P|\epsilon$

$S' \rightarrow SE$

$E \rightarrow +|*$

6. Calculer les ensembles premier et suivant de la grammaire G .

	Premier	Suivant
S	$\{a\}$	$\{\$, *, +\}$
P	$\{\epsilon, a\}$	$\{\$, *, +\}$
S'	$\{a\}$	$\{a, \$, *, +\}$
E	$\{*, +\}$	$\{a, \$, *, +\}$

7. Donner la table prédictive de la grammaire résultante

	*	+	a	\$
S			$S \rightarrow aP$	
P	$P \rightarrow \epsilon$	$P \rightarrow \epsilon$	$P \rightarrow S'P$	$P \rightarrow \epsilon$
S'			$S' \rightarrow SE$	
E	$E \rightarrow *$	$E \rightarrow +$		

8. Donner le résultat de l'analyse prédictive de la chaîne w .

Epelle	Pile	Entrée	Action
	S\$	aa+a*\$	$S \rightarrow aP$
	aP\$	aa+a*\$	Dépiler a
a	P\$	a+a*\$	$P \rightarrow S'P$
a	S'P\$	a+a*\$	$S' \rightarrow SE$
a	SEP\$	a+a*\$	$S \rightarrow aP$
a	aPEP\$	a+a*\$	Dépiler a
aa	PEP\$	+a*\$	$P \rightarrow \epsilon$
aa	EP\$	+a*\$	$E \rightarrow +$
aa	+P\$	+a*\$	Dépiler +
aa+	P\$	a*\$	$P \rightarrow S'P$
aa+	S'P\$	a*\$	$S' \rightarrow SE$
aa+	SEP\$	a*\$	$S \rightarrow aP$
aa+	aPEP\$	a*\$	Dépiler a
aa+a	PEP\$	*\$	$P \rightarrow \epsilon$
aa+a	EP\$	*\$	$E \rightarrow *$
aa+a	*P\$	*\$	Dépiler *
aa+a*	P\$	\$	$P \rightarrow \epsilon$
aa+a*	\$	\$	Accepter

Exercice 3 :

1. Construire les ensembles des items pour la grammaire augmentée de l'exercice 2.

G	Premiers	Suivants
S	{a}	{a,\$,*,+}

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow SS+|SS*|a$

Etats	{items LR(0)}
fermeture($\{S' \rightarrow S\}$)=I0	$\{ S' \rightarrow \bullet S, S \rightarrow \bullet SS+, S \rightarrow \bullet SS*, S \rightarrow \bullet a \}$
transition(I0,S)=I1	$\{ S' \rightarrow S\bullet, S \rightarrow S\bullet S+, S \rightarrow S\bullet S*, S \rightarrow \bullet a, S \rightarrow \bullet SS+, S \rightarrow \bullet SS* \}$
transition(I0,a)=I2	$\{ S \rightarrow a\bullet \}$
transition(I1,S)=I3	$\{ S \rightarrow SS\bullet+, S \rightarrow SS\bullet*, S \rightarrow \bullet a, S \rightarrow S\bullet S+, S \rightarrow S\bullet S*, S \rightarrow \bullet SS*, S \rightarrow \bullet SS+ \}$
transition(I1,a)=I2	$\{ S \rightarrow a\bullet \}$
transition(I3,a)=I2	$\{ S \rightarrow a\bullet \}$
transition(I3,S)=I3	$\{ S \rightarrow SS\bullet+, S \rightarrow SS\bullet*, S \rightarrow S\bullet S+, S \rightarrow \bullet a, S \rightarrow \bullet SS+, S \rightarrow \bullet SS*, S \rightarrow S\bullet S* \}$
transition(I3,*)=I4	$\{ S \rightarrow SS*\bullet \}$
transition(I3,+)=I5	$\{ S \rightarrow SS+\bullet \}$

2. Calculer la fonction Successeur de la collection des items.
Calcul des premiers et suivants

G	Premiers	Suivants
S	{a}	{a,\$,*,+}

3. Déterminer la table d'analyse de cette grammaire.

	Actions				Successeur
	*	+	a	\$	S
0			d2		1
1			d2	acc	3
2	r3	r3	r3	r3	
3	d4	d5	d2		3
4	r2	r2	r2	r2	
5	r1	r1	r1	r1	

4. La grammaire est-elle SLR.
Oui (aucun conflit décaler/réduire dans la table)
5. Donner les actions de l'analyse sur la chaîne d'entrée $w=aa*a+$.

Pile	Tompon	Action
0	$aa*a+\$$	d2
0a2	$a*a+\$$	r3
0S1	$a*a+\$$	d2
0S1a2	$*a+\$$	r3
0S1S3	$*a+\$$	d4
0S1S3*4	$a+\$$	r2
0S1	$a+\$$	d2
0S1a2	$+\$$	r3
0S1S3	$+\$$	d5
0S1S3+5	$\$$	r1
0S1	$\$$	accept

Exercice 4 :

Montrer que la grammaire suivante :

$S \rightarrow AaAb|BbBa$

$A \rightarrow \epsilon$

$B \rightarrow \epsilon$

est LL(1) mais pas SLR.

Démonstration LL(1) :

$\text{Premier}(AaAb) = \{a\}$ et $\text{premier}(BbBa)=\{b\}$ alors $\text{Premier}(AaAb) \cap \text{Premier}(BbBa) = \emptyset$

$\text{Suivant}(S) \cap \text{Premier}(AaAb) = \emptyset$

Alors la grammaire est LL(1)

Calculons les ensembles suivants et premiers :

	Premier	Suivant
A	$\{\epsilon\}$	$\{a,b\}$
B	$\{\epsilon\}$	$\{a,b\}$
S	$\{a,b\}$	$\{\$ \}$

Calculons les items de l'automate LR(0) de la grammaire G' augmentée

Etats	{items LR(0)}
fermeture ($\{S' \rightarrow S\}$)=I0	$\{ S' \rightarrow \bullet S, S \rightarrow \bullet AaAb, S \rightarrow \bullet BbBa, A \rightarrow \bullet, B \rightarrow \bullet \}$
transition (I0,S)=I1	$\{ S' \rightarrow S\bullet \}$
transition (I0,A)=I2	$\{ S \rightarrow A\bullet aAb \}$
transition (I0,B)=I3	$\{ S \rightarrow B\bullet bBa \}$
transition (I2,a)=I4	$\{ S \rightarrow Aa\bullet Ab, A \rightarrow \bullet \}$
transition (I3,b)=I5	$\{ S \rightarrow Bb\bullet Ba, B \rightarrow \bullet \}$
transition (I4,A)=I6	$\{ S \rightarrow AaA\bullet b \}$
transition (I5,B)=I7	$\{ S \rightarrow BbB\bullet a \}$
transition (I6,b)=I8	$\{ S \rightarrow AaAb\bullet \}$
transition (I7,a)=I9	$\{ S \rightarrow BbBa\bullet \}$

Construction de la table SLR:

	Action			Successeur		
	a	b	\$	A	B	S
0	r3/r4	r3/r4		2	3	1

Conflit entre réduire par les règles 3 et 4 et au niveau de deux entrées (0,a) et (0,b)

Alors la grammaire n'est pas SLR.

Exercice 5 :

Montrer que la grammaire suivante :

$S \rightarrow SA|A$

$A \rightarrow a$

est SLR mais pas LL(1)

La grammaire n'est pas LL(1) car elle est récursive à gauche au niveau de la règle 1.

Calculons les ensembles suivants et premiers :

	Premier	Suivant
A	$\{a\}$	$\{a,\$ \}$
S	$\{a\}$	$\{a,\$ \}$

Calculons les items de l'automate LR(0) de la grammaire G' augmentée

Etats	{items LR(0)}
fermeture ($\{S' \rightarrow S\}$)=I0	$\{ S' \rightarrow \bullet S, S \rightarrow \bullet SA, S \rightarrow \bullet A, A \rightarrow \bullet a \}$

transition(I0,S)=I1	$\{ S' \rightarrow S\bullet, S \rightarrow S\bullet A, A \rightarrow \bullet a \}$
transition(I0,A)=I2	$\{ S \rightarrow A\bullet \}$
transition(I0,a)=I3	$\{ A \rightarrow a\bullet \}$
transition(I1,a)=I3	$\{ A \rightarrow a\bullet \}$
transition(I1,A)=I4	$\{ S \rightarrow SA\bullet \}$

Construction de la table SLR:

	Action		Successeur	
	a	\$	A	S
0	d3		2	1
1	d3	acc	4	
2	r2	r2		
3	r3	r3		
4	r1	r1		

Pas de conflit dans la table SLR, alors la grammaire est SLR.

Exercice 6 (examen 2015/2016) :

Soit la grammaire G suivante pour la gestion arborescente des fichiers et des répertoires :

- $N = \{ H \ E \ REP \ FICH \}$ où H est l'axiome,
 - $T = \{ \text{nom} \ [\] \}$
- $H \rightarrow H \ E \mid \epsilon$
 $E \rightarrow REP \mid FIC$
 $REP \rightarrow \text{nom} \ [H]$
 $FIC \rightarrow \text{nom}$

- Donner la suite des dérivations droites dans G pour la chaîne $w = \text{rep1}[\text{fic1 rep2}[\text{rep3}[\text{fic2}] \text{fic3}] \$$
r1 r3 r5 r1 r4 r6 r1 r3 r5 r1 r4 r6 r2 r1 r3 r5 r2 r1 r4 r6 r2 r2
- Calculer Début et Suivant pour les non terminaux de G.

G	PREMIERs	SUIVANTs
H	nom ϵ	\$] nom
E	nom	\$] nom
REP	nom	\$] nom
FIC	nom	\$] nom

- Donner la table d'analyse LL(1) pour G.

G	nom	[]	\$
H	$H \rightarrow HE$ $H \rightarrow \epsilon$		$H \rightarrow \epsilon$	$H \rightarrow \epsilon$
E	$E \rightarrow REP$ $E \rightarrow FIC$			
REP	$REP \rightarrow \text{nom} \ [H]$			

FIC	FIC → nom			
-----	-----------	--	--	--

4. La grammaire G est elle LL(1), pourquoi ?

Réursive à gauche

La grammaire G n'est pas LL(1),

$H \rightarrow HE \mid \varepsilon$

On a $H \rightarrow HE$ et $H \rightarrow \varepsilon$

$\text{Premier}(H) \cap \text{Premier}(\varepsilon) \neq \emptyset$

$\text{Suivant}(H) \cap \text{Premier}(HE) \neq \emptyset$

5. Modifier la grammaire G pour quelle soit LL(1).

$H \rightarrow H'$

$H' \rightarrow EH' \mid \varepsilon$

$E \rightarrow \text{REP} \mid \text{FIC}$

$\text{REP} \rightarrow \text{nom} [H]$

$\text{FIC} \rightarrow \text{nom}$

6 Donner l'Automate des items LR(0) canoniques pour G.

Avant de calculer les items LR(0) canonique pour G on doit augmenter G en G' suivante

$H' \rightarrow H$

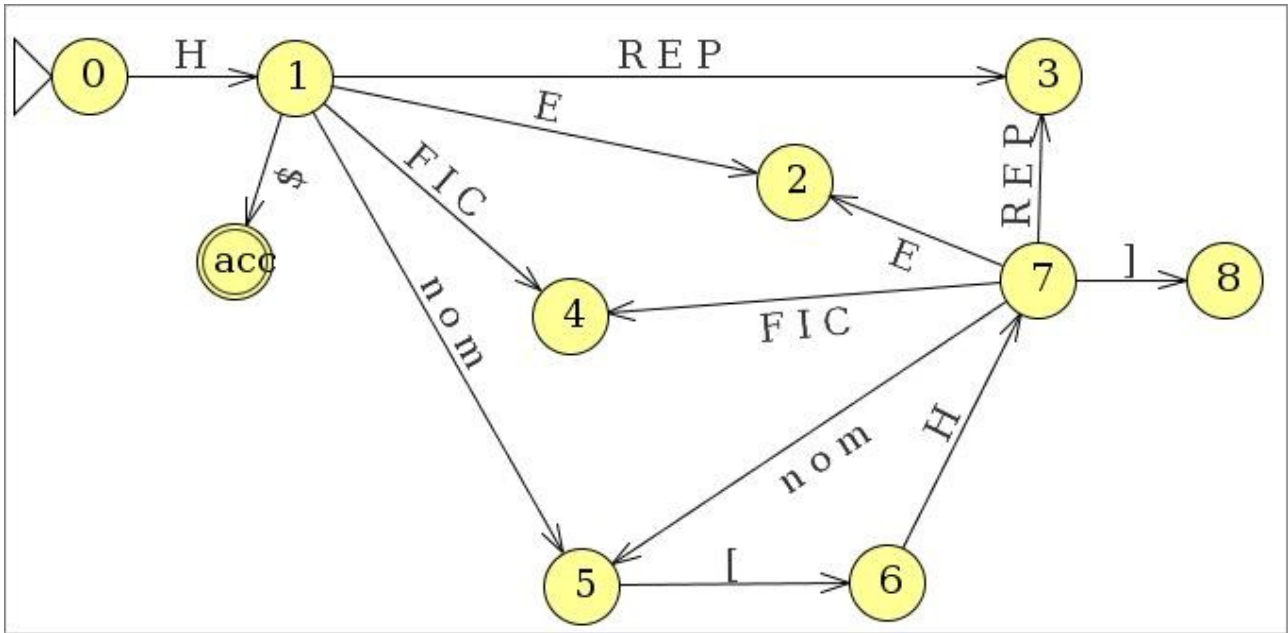
$H \rightarrow H E \mid \varepsilon$

$E \rightarrow \text{REP} \mid \text{FIC}$

$\text{REP} \rightarrow \text{nom} [H]$

$\text{FIC} \rightarrow \text{nom}$

Etats	{items LR(0)}
fermeture({H' → H})=I0	{ H' → •H , H → •HE | • }
Transition(I0,H)=I1	{ H' → H• , H → H•E , E → •REP | •FIC, REP → • nom [H] , FIC → • nom }
Transition(I1,E)=I2	{ H → HE• }
Transition(I1,REP)=I3	{ E → REP• }
Transition(I1,FIC)=I4	{ E → FIC• }
Transition(I1,nom)=I5	{ REP → nom • [H] , FIC → nom • }
Transition(I5,)=I6	{ REP → nom [• H] , H → • H E | • }
Transition(I6,H)=I7	{ REP → nom [H •], H → H• E , E → • REP | •FIC, REP → • nom [H] , FIC → • nom }
Transition(I7,)=I8	{ REP → nom [H]• }
Transition(I7,E)=I2	{ H → HE• }
Transition(I7,REP)=I3	{ E → REP• }
Transition(I7,FIC)=I4	{ E → FIC• }
Transition(I7,nom)=I5	{ REP → nom • [H] , FIC → nom • }



6. Donner la table des actions et successeurs SLR de G.

Transition(I0,H)=I1 donc successeur(I0,H)=1, on a $H \rightarrow \bullet$ donc réduire par la règle $H \rightarrow \epsilon$ (2) r2 pour chaque suivant de H.

On a $H' \rightarrow H\bullet \in I1$ donc $A[1,\$]=\text{accepter}$, Transition(I1,E)=I2 donc Successeur[1,E]=2, Transition(I1,REP)=I3 alors Successeur[1,REP]=3, Transition(I1,FIC)=I4 alors Successeur[1,FIC]=4, Transition(I1,nom)=I5 alors $A[1,nom] = \text{décaler vers 5}$

On a $H \rightarrow HE\bullet \in I2$ donc réduire par la règle $H \rightarrow HE$ (r1) pour chaque suivant de HE.

On a $E \rightarrow REP\bullet \in I3$ donc réduire par la règle $E \rightarrow REP$ (r3) pour chaque suivant de REP.

On a $E \rightarrow FIC\bullet \in I3$ donc réduire par la règle $H \rightarrow FIC$ (r4) pour chaque suivant de FIC.

On a $REP \rightarrow nom\bullet [H] \in I5$ et Transition(I5,l)=I6 donc $A[5,l] = \text{décaler 6}$

On a $FIC \rightarrow nom\bullet \in I5$ alors réduire par la règle $FIC \rightarrow nom$ (r6) pour chaque suivant de FIC.

Transition(I6,H)=I7 alors $A[6,H]=7$

On a $H \rightarrow \bullet$ alors réduire par la règle $H \rightarrow \epsilon$ (r2) pour chaque suivant de H

On a $REP \rightarrow nom [H\bullet]$ alors $A[7,l]=\text{décaler 8}$

On a Transition(I7,E)=I2 alors Successeur(7,E)=2, Transition(I7,REP)=I3 alors

Successeur(7,REP)=3, Transition(I7,FIC)=I4 alors Successeur(7,FIC)=4

On a Transition(I7,nom)=I5 alors $A[7,nom] = \text{décaler 5}$

$REP \rightarrow nom [H\bullet]$ alors réduire par la règle $REP \rightarrow nom [H]$ (r5) pour chaque suivant de REP

Etats	Actions				Successeurs			
	nom	[	]	\$	H	E	REP	FIC
0	r2		r2	r2	1			
1	d5			accepter		2	3	4
2	r1		r1	r1				
3	r3		r3	r3				

4	r4		r4	r4				
5	r6	d6	r6	r6				
6	r2		r2	r2	7			
7	d5		d8			2	3	4
8	r5		r5	r5				

7. Donner la table de l'analyse ascendante dans G pour $w = \text{rep1 [fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] } \$$

Pile	Tampon	Action
0	rep1 [fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	r2
0 H 1	rep1 [fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	d5
0 H 1 rep1 5	[fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	d6
0 H 1 rep1 5 [6	fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	r2
0 H 1 rep1 5 [6 H 7	fic1 rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	d5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 fic1 5	rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	r6
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 FIC 4	rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	r4
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 E 2	rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	r1
0 H 1 rep1 5 [6 H 7	rep2[] rep3 [fic2] fic3] \$	d5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep2 5	[] rep3 [fic2] fic3] \$	d6
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep2 5 [6	] rep3 [fic2] fic3] \$	r2
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep2 5 [6 H 7	] rep3 [fic2] fic3] \$	d8
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep2 5 [6 H 7] 8	rep3 [fic2] fic3] \$	r5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 REP 3	rep3 [fic2] fic3] \$	r3
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 E 2	rep3 [fic2] fic3] \$	r1
0 H 1 rep1 5 [6 H 7	[fic2] fic3] \$	d5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5	[fic2] fic3] \$	d6
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6	fic2] fic3] \$	r2
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7	fic2] fic3] \$	d5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7 fic2 5	] fic3] \$	r6
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7 FIC 4	] fic3] \$	r4
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7 E 2	] fic3] \$	r1
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7	] fic3] \$	d8
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 rep3 5 [6 H 7] 8	fic3] \$	r5
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 REP 3	fic3] \$	r3
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 E 2	fic3] \$	r1
0 H 1 rep1 5 [6 H 7	fic3] \$	d5

0 H 1 rep1 5 [6 H 7 fic3 5	] \$	r6
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 FIC 4	] \$	r4
0 H 1 rep1 5 [6 H 7 E 2	] \$	r1
0 H 1 rep1 5 [6 H 7	] \$	d8
0 H 1 rep1 5 [6 H 7] 8	\$	r5
0 H 1 REP 3	\$	r3
0 H 1 E 2	\$	r1
0 H 1	\$	accepter

8. Donc la chaîne w est acceptée.

Exercice 7 (examen 2014/2015) :

Soit la grammaire G dont les règles de production sont :

$E \rightarrow E \text{ or } T \mid T$

$T \rightarrow T \text{ and } F \mid F$

$F \rightarrow \text{not } F \mid (E) \mid \text{true} \mid \text{false}$

1. Vérifier les conditions LL(1).

$\text{Premier}(E \text{ or } T) = \{\text{not}, \text{true}, \text{false}, (\}$ et $\text{premier}(T) = \{\text{not}, \text{true}, \text{false}, (\}$ alors $\text{Premier}(E \text{ or } T) \cap \text{Premier}(T) = \{\text{not}, \text{true}, \text{false}, (\} \neq \emptyset$

2. Supprimer la récursivité à gauche et factoriser.

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow \text{or } TE' \mid \epsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow \text{and } FT' \mid \epsilon$

$F \rightarrow \text{not } F \mid (E) \mid \text{true} \mid \text{false}$

3. Calculer les ensembles DEBUT et SUIVANT des non-terminaux de la nouvelle grammaire.

	Debut	Suivant
E	{not, (, true, false}	{\$,)}
F	{not, (, true, false}	{and,\$,),or}
E'	{or, ϵ }	{\$,)}
T'	{and, ϵ }	{\$,), or}
T	{true, false, (, not}	{\$,), or}

4. Donner la table de l'analyse prédictive de la nouvelle grammaire.

	(	)	and	false	not	or	true	\$
E	$E \rightarrow TE'$			$E \rightarrow TE'$	$E \rightarrow TE'$		$E \rightarrow TE'$	
F	$F \rightarrow (E)$			$F \rightarrow \text{false}$	$F \rightarrow \text{not } F$		$F \rightarrow \text{true}$	
E'		$E' \rightarrow \epsilon$				$E' \rightarrow \text{or } TE'$		$E' \rightarrow \epsilon$
T'		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow \text{and } FT'$			$T' \rightarrow \epsilon$		$T' \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow FT'$			$T \rightarrow FT'$	$T \rightarrow FT'$		$T \rightarrow FT'$	

5. Donner la trace et le résultat d'analyse de la phrase : true and (false or true)

Epelle	Pile	Entrée	Action
	E\$	true and (false or true)\$	$E \rightarrow TE'$
	TE'\$	true and (false or true)\$	$T \rightarrow FT'$
	FT'E'\$	true and (false or true)\$	$F \rightarrow \text{true}$
true	T'E'\$	and (false or true)\$	$T' \rightarrow \text{and}FT'$
true and	FT'E'\$	(false or true)\$	$F \rightarrow (E)$
true and (	E)T'E'\$	false or true)\$	$E \rightarrow TE'$
true and (	TE')T'E'\$	false or true)\$	$T \rightarrow FT'$
true and (	FT'E')T'E'\$	false or true)\$	$F \rightarrow \text{false}$
true and (false	T'E')T'E'\$	or true)\$	$T' \rightarrow \epsilon$
true and (false	E')T'E'\$	or true)\$	$E' \rightarrow \text{or } TE'$
true and (false or	TE')T'E'\$	true)\$	$T \rightarrow FT'$
true and (false or	FT'E')T'E'\$	true)\$	$F \rightarrow \text{true}$
true and (false or true	T'E')T'E'\$	)\$	$T' \rightarrow \epsilon$
true and (false or true	E')T'E'\$	)\$	$E' \rightarrow \epsilon$
true and (false or true	)T'E'\$	)\$	Epelle)
true and (false or true)	T'E'\$	\$	$T' \rightarrow \epsilon$
true and (false or true)	E'\$	\$	$E' \rightarrow \epsilon$
true and (false or true)	\$	\$	accepter

Exercice 8 (examen 2016/2017) :

Soit la grammaire G suivante pour l'analyse de la boucle while do en PASCAL :

$E \rightarrow \text{while } E \text{ do } E$

$E \rightarrow \text{id} := E$

$E \rightarrow E + E$

$E \rightarrow \text{id}$

- Déterminer les non-terminaux et les terminaux de la grammaire G.
Terminaux = {while, do, id, :=, +}, Non-terminaux = {E}
- Calculer Début et Suivant pour les non terminaux de G.

Debut	Suivant
while, id,	\$, do, +

- La grammaire G est elle LL(1), justifier ?
Non, car elle est récursive à gauche
- Donner l'automate des items LR(0) canoniques pour G.

Etats	{items LR(0)}
fermeture ($\{E' \rightarrow E\}$)=I0	$\{E' \rightarrow \bullet E, E \rightarrow \bullet \text{while} E \text{ do } E, E \rightarrow \bullet \text{id}, E \rightarrow \bullet E + E, E \rightarrow \bullet \text{id} := E\}$
Transition (I0,E)=I1	$\{E' \rightarrow E \bullet, E \rightarrow E \bullet + E\}$

Transition(I0,id)=I2	{ E → id•, E → id•:=E }
Transition(I0,while)=I3	{ E → while•EdoE, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I1,+)=I4	{ E → E+•E, E → •E+E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •id:=E }
Transition(I2,:)=I5	{ E → id:=E•, E → •E+E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •id:=E, E → id:=•E }
Transition(I3,E)=I6	{ E → whileE•doE, E → E•+E }
Transition(I3,while)=I3	{ E → while•EdoE, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I3,id)=I2	{ E → id•, E → id•:=E }
Transition(I4,E)=I7	{ E → E•+E, E → E+E• }
Transition(I4,id)=I2	{ E → id•, E → id•:=E }
Transition(I4,while)=I3	{ E → while•EdoE, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I5,E)=I8	{ E → E•+E, E → id:=E• }
Transition(I5,while)=I3	{ E → while•EdoE, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I5,id)=I2	{ E → id•, E → id•:=E }
Transition(I6,do)=I9	{ E → whileEdo•E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I7,+)=I4	{ E → E+•E, E → •E+E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •id:=E }
Transition(I8,+)=I4	{ E → E+•E, E → •E+E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •id:=E }
Transition(I9,E)=I10	{ E → whileEdoE•, E → E•+E }
Transition(I9,id)=I2	{ E → id•, E → id•:=E }
Transition(I9,while)=I3	{ E → while•EdoE, E → •whileEdoE, E → •id, E → •E+E, E → •id:=E }
Transition(I10,+)=I4	{ E → E+•E, E → •E+E, E → •whileEdoE, E → •id, E → •id:=E }

5. Donner la table des actions et successeurs SLR de G.

	Action						Successeur
	+	:=	do	id	while	\$	
0				d2	d3		1
1	d4					accepter	
2	r4	d5	r4			r4	
3				d2	d3		6
4				d2	d3		7
5				d2	d3		8
6	d4		d9				
7	r3/d4		r3			r3	

8	r2/d4		r2			r2	
9				d2	d3		10
10	r1/d4		r1			r1	

6. La grammaire G est-elle SLR ?

Non y a conflit réduire/décaler au niveau des états 7,8 et 10 sur +

7. Donner le résultat de l'analyse de la chaîne w = while id1+id3 do id5:=id4+id3.

Pile	Tampon	Action
0	while id1+id3 do id5:=id4+id3\$	d3
0while3	id1+id3 do id5:=id4+id3\$	d2
0while3id12	+id3 do id5:=id4+id3\$	r4
0while3E6	+id3 do id5:=id4+id3\$	d4
0while3E6+4	id3 do id5:=id4+id3\$	d2
0while3E6+4id32	do id5:=id4+id3\$	r4
0while3E6+4E7	do id5:=id4+id3\$	r3
0while3E6	do id5:=id4+id3\$	d9
0while3E6do9	id5:=id4+id3\$	d2
0while3E6do9id52	:=id4+id3\$	d5
0while3E6do9id52:=5	id4+id3\$	d2
0while3E6do9id52:=5id42	+id3\$	r4
0while3E6do9id52:=5E8	+id3\$	r2
0while3E6do9E10	+id3\$	r1
0E1	+id3\$	d4
0E1+4	id3\$	d2
0E1+4id32	\$	r4
0E1+4E7	\$	r3
0E1	\$	accepter

NB : La chaîne est acceptée malgré le conflit entre réduire et décaler, car nous avons choisi de réduire (textes en rouge) au lieu de décaler, mais on peut choisir décaler et voir le résultat de l'analyse.

Exercice 9 (Examen 2017/2018) :

1. Déterminer les non-terminaux et les terminaux de la grammaire G.

N = {S,L}

T={a , a ()}

2. Calculer Début et Suivant pour les non terminaux de G.

	Premier	Suivant
--	---------	---------

L	{ a, (}	{), , }
S	{ a, (}	{ \$,), , }

3. La grammaire G est elle LL(1), justifier ?

Non car elle récursive à gauche.

4. Donner la table d'analyse prédictive de G.

	(	)	,	a	\$
L	L → L,S|S			L → L,S|S	
S	S → (L)			S → a	

5. Donner l'automate des items LR(0) canoniques pour G.

On augmente la grammaire :

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow (L) \mid a$

$L \rightarrow L,S|S$

Etats	{items LR(0)}
fermeture({S' → S})=I0	{ S' → •S, S → •(L), S → •a }
Transition(I0,()= I1	{ L → •S, L → •L,S, S → •a, S → (•L), S → •(L) }
Transition(I0,S)= I2	{ S' → S• }
Transition(I0,a)= I3	{ S → a• }
Transition(I1,L)= I4	{ L → L•S, S → (L•) }
Transition(I1,S)= I5	{ L → S• }
Transition(I4,L)= I6	{ S → (L)• }
Transition(I4, ,)= I7	{ L → L,•S, S → •(L), S → •a }
Transition(I7,S)= I8	{ L → L,S• }
Transition(I7, ()= I1	{ L → •S, L → •L,S, S → •a, S → (•L), S → •(L) }
Transition(I7, a)= I3	{ S → a• }

6. Donner la table des actions et successeurs SLR de G.

Etats	Actions					Successeurs	
	(	)	,	a	\$	L	S
0	d1			d3			2
1	d1			d3		4	5
2					acc		
3		r2	r2		r2		
4		d6	d7				
5		r4	r4				
6		r1	r1		r1		
7	d1			d3			8

8		r3	r3				
---	--	----	----	--	--	--	--

7. La grammaire G est-elle SLR ? Oui car, pas d'entrée multiple dans la table

8. Donner le résultat de l'analyse de la chaîne $w = ((a,a),a,(a))$.

Pile	Tampon	Action
0	$((a,a),a,(a))\$$	d1
0 (1	$(a,a),a,(a))\$$	d1
0 (1(1	$a,a),a,(a))\$$	d3
0 (1(1a3	$,a),a,(a))\$$	r2
0 (1(1S5	$,a),a,(a))\$$	r4
0 (1(1L4	$,a),a,(a))\$$	d7
0 (1(1L4,7	$a),a,(a))\$$	d3
0 (1(1L4,7a3	$),a,(a))\$$	r2
0 (1(1L4,7S8	$),a,(a))\$$	r3
0 (1(1L4	$),a,(a))\$$	d6
0 (1(1L4)6	$,a,(a))\$$	r1
0(1S5	$,a,(a))\$$	r4
0(1L4	$,a,(a))\$$	d7
0(1L4,7	$a,(a))\$$	d3
0(1L4,7a3	$,(a))\$$	r2
0(1L4,7S8	$,(a))\$$	r3
0(1L4	$,(a))\$$	d7
0(1L4,7	$(a))\$$	d1
0(1L4,7(1	$a))\$$	d3
0(1L4,7(1a3	$))\$$	r2
0(1L4,7(1S5	$))\$$	r4
0(1L4,7(1L4	$))\$$	d6
0(1L4,7(1L4)6	$)\$$	r1
0(1L4,7S8	$)\$$	r3
0(1L4	$)\$$	d6
0(1L4)6	$\$$	r1
0S2	$\$$	acc

9. Donner l'arbre syntaxique si la chaîne w est acceptée.

