

UE MIC0602T – Théorie des Langages  
Travaux Dirigés n° 1  
Expressions régulières et Grammaires

Traiter les questions suivantes.

1- Donner une grammaire qui permet de générer les langages suivants :

- (a) tous les mots sur  $\{a, b\}$  ayant exactement trois "a"
- (b) tous les mots sur  $\{a, b\}$  n'ayant pas deux "a" consécutifs
- (c) les mots sur  $\{a, b\}$  de la forme  
v a m  
où "m" est le mot miroir de "v"

2- Soit la grammaire G2 dont on donne les règles de production :

1 2 3  $S \rightarrow a \mid b \mid (T)$   
4 5  $T \rightarrow T, S \mid S$

- (a) Donner les ensembles de symboles  $V_N$ ,  $V_T$  et la racine de cette grammaire.
- (b) Donnez un arbre de dérivation pour les mots (a,b), (b,(a,a)) et a,b.
- (c) Eliminer la récursivité.

3- Soit la grammaire G3 ( $V_N$ ,  $V_T$ , S, R)

$V_N = \{E\}$   
 $V_T = \{+, *, \text{nombre}\}$   
S = E  
R = {  
1  $E \rightarrow E + E$   
2  $E \rightarrow E * E$   
3  $E \rightarrow \text{nombre}$   
}

Quel est le degré d'ambiguïté des mots " 3 + 4 + 5 " et " 1 + 3 \* 2 "? Expliciter votre réponse.

4- Soit la grammaire G4 ( $V_N$ ,  $V_T$ , S, R)

$V_N = \{E, T, F\}$   
 $V_T = \{+, *, \text{nombre}\}$   
S = E  
R = {  
1 2  $E \rightarrow E + T \mid T$   
3 4  $T \rightarrow T * F \mid F$   
5  $F \rightarrow \text{nombre}$   
}

- (a) Quel est le degré d'ambiguïté des mots " 3 + 4 + 5 " et " 1 + 3 \* 2 "? Expliciter votre réponse.
- (b) Eliminer la récursivité.

5- Les règles suivantes sont extraites de la grammaire G5 qui reconnaît l'instruction "if" d'un langage de programmation structuré.

1 2 3 4 S  $\rightarrow$  if E then S else S | begin S L | id := id | print id  
5 6 L  $\rightarrow$  ; S L | end  
7 E  $\rightarrow$  id = id

- (a) Donner les ensembles  $V_N$  et  $V_T$  de cette grammaire.
- (b) Donner un arbre de dérivation du mot :

```

if x = y then
  if a = b then x := a
  else begin
    x := b;
    print x
  end
else begin
  y := a;
  x := b;
  print x;
  print y;
end

```

6- Soit la grammaire G6 ( $V_N$ ,  $V_T$ , S, R):

$V_N = \{S, X\}$   
 $V_T = \{x, y\}$   
 $S = S$   
 $R = \{$   
     1 2             $S \rightarrow S x X S \mid y$   
     3 4 5 6        $X \rightarrow y S X \mid x \mid y \mid \square$   
 $\}$

- (a) Donner l'arbre de dérivation du mot yxyxyx.
- (b) Eliminer la récursivité à gauche et factoriser si nécessaire.

7. Soit la grammaire des expressions booléennes G7 ( $V_N$ ,  $V_T$ , S, R) :

$V_N = \{A, B, C\}$   
 $V_T = \{\text{ou, et, non, (, ), vrai, faux}\}$   
 $S = A$   
 $R = \{$   
     1 2             $A \rightarrow A \text{ ou } B \mid B$   
     3 4             $B \rightarrow B \text{ et } C \mid C$   
     5 6 7 8        $C \rightarrow \text{non } C \mid ( A ) \mid \text{vrai} \mid \text{faux}$   
 $\}$

- (a) Donner l'arbre de dérivation du mot non ( vrai ou faux ) et vrai
- (b) Eliminer la récursivité à gauche et factoriser si nécessaire.

8- Soit la grammaire G8 ( $V_N$ ,  $V_T$ , S, R) :

$V_N = \{S, X\}$   
 $V_T = \{a, b\}$   
 $R = \{$   
     1 2             $S \rightarrow S a X S \mid b$   
     3 4 5 6        $X \rightarrow b S X \mid a \mid b \mid \varepsilon$   
 $\}$

- (a) Le mot b a b b a b fait-il partie du langage engendré par cette grammaire ?
- (b) Eliminer la récursivité à gauche
- (c) Factoriser si nécessaire
- (d) Transformer G8 en grammaire propre appelée G81
- (e) Donner un arbre de dérivation du mot b a b b a b dans la nouvelle grammaire G81

9-

- (a) Proposer une grammaire G9 qui permet de générer le langage constitué de tous les mots sur { a, b, c } qui contiennent au moins un "a", un "b" et un "c" dans n'importe quel ordre.
- (b) Donner l'arbre de dérivation du mot : a a c a b c c
- (c) Factoriser si nécessaire