

## TD 6 : Grammaires

### Exercice 1 - Étude des mots engendrés par une grammaire

On considère la grammaire  $\mathcal{G}$  définie par  $S \rightarrow a \mid b \mid cS \mid dSS$ .

- 1.1 Montrer que les mots suivants sont engendrés par la grammaire  $\mathcal{G}$  :  $ca, dba, dcba, cdccab$ .
- 1.2 Montrer que les mots  $acdc, adcba$  et  $dabc$  ne sont pas engendrés par  $\mathcal{G}$ . Que pouvez-vous dire des mots engendrés par  $\mathcal{G}$  ?
- 1.3 Proposer une méthode permettant de déterminer tous les mots de longueur  $n$  fixée engendrés par  $\mathcal{G}$ . Illustrer la méthode pour  $n = 4$ .
- 1.4 Soit  $u$  un mot généré par  $\mathcal{G}$ . Que pouvez vous-dire du nombre de  $d$  dans  $u$  par rapport aux nombres de  $a$  et de  $b$  ? Essayez de démontrer ce résultat.

### Exercice 2 - Du langage à une grammaire

Construire pour chacun des langages suivants une grammaire générant le langage :

- 2.1  $L_1 =$  l'ensemble des mots de longueur impaire sur  $A = \{a, b\}$ ,
- 2.2  $L_2 =$  l'ensemble des palindromes sur  $A = \{a, b\}$ ,
- 2.3  $L_3 =$  l'ensemble des mots sur  $A = \{a, b\}$  avec autant de  $a$  que de  $b$ ,
- 2.4  $L_4 = \{a^m b^n, m \leq n\}$ ,
- 2.5  $L_5 = \{a^m b^n c^{m+n} \mid m, n \in \mathbb{N}^2\}$ .

### Exercice 3 - De la grammaire à l'automate

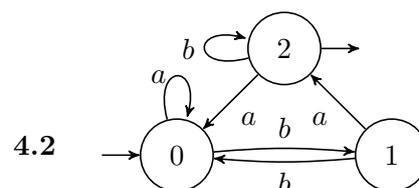
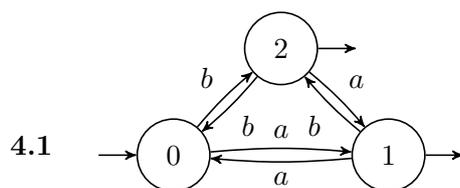
Constuire les automates finis correspondant aux grammaires suivantes. En déduire les langages engendrés par ces grammaires.

3.1  $S \rightarrow abA \mid bb$   
 $A \rightarrow baS \mid aa$

3.2  $S \rightarrow XN$   
 $X \rightarrow + \mid - \mid \varepsilon$   
 $N \rightarrow D \mid DN$   
 $D \rightarrow 0 \mid 1$

### Exercice 4 - De l'automate à la grammaire

Construire une grammaire régulière à partir de chacun des automates suivants.



**Exercice 5 - Constantes flottantes en C**

**(examen 2022-2023)**

En langage C, les constantes flottantes décimales sont décrites par la grammaire suivante :

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow M T \mid M X T \mid N X T & X \rightarrow \mathbf{e} G N \mid \mathbf{E} G N \\ M \rightarrow N . N \mid . N \mid N . & T \rightarrow \mathbf{f} \mid \mathbf{F} \mid \ell \mid \mathbf{L} \mid \varepsilon \\ N \rightarrow D \mid N D & G \rightarrow + \mid - \mid \varepsilon \\ D \rightarrow \mathbf{0} \mid \mathbf{1} \mid \mathbf{2} \mid \mathbf{3} \mid \mathbf{4} \mid \mathbf{5} \mid \mathbf{6} \mid \mathbf{7} \mid \mathbf{8} \mid \mathbf{9} \end{array}$$

Les symboles non-terminaux sont  $S$ ,  $M$ ,  $N$ ,  $D$ ,  $X$ ,  $T$  et  $G$ . Tous les autres symboles sont terminaux.

**5.1** Pour chacun des mots suivants, montrer (en donnant un exemple de dérivation valide) qu'il s'agit d'une constante flottante décimale valide en langage C.

- (i) 3.14f                      (ii) 1e2                      (iii) 2.F                      (iv) .0e+0

**5.2** Expliquer pourquoi les mots suivants ne sont pas des constantes flottantes décimales valides en langage C. Justifiez votre réponse.

- (i) 0                      (ii) -123.4                      (iii) 2e                      (iv) 1L

**5.3** Construire un automate permettant de reconnaître les constantes flottantes décimales du langage C.

Pour alléger les notations, on pourra utiliser  $[0-9]$  pour désigner un chiffre quelconque. La règle pour  $D$  devient alors simplement  $D \rightarrow [0-9]$ .

**note :** Il est recommandé (mais pas obligatoire) de commencer par convertir la grammaire donnée ci-dessus en grammaire régulière à droite réduite.

**5.4** Vérifiez que votre automate est correct en testant les mots des deux premières questions.

**5.5** Votre automate est-il déterministe ? complet ? minimal ? Justifiez votre réponse.