1. **Forme normale de Chomsky (FNC):**

**Conversion d'une grammaire algébrique générale en forme normale de Chomsky :**

**ALGO: 5 stapes (START**, **TERM**, **BIN**, **DEL**, **UNIT):**

* START : Suppression de l’axiome dans les membres droits de règles :

Pour cela on introduit un nouveau symbole S0 qui devient le nouvel axiome et on ajoute la règle :

S0 🡪S

Ou S est l’ancien axiome. Ceci ne modifie pas le langage engendré, et la variable S0 donc ne figure jamais dans la partie droite des règles de productions.

* TERM : Suppression des lettres terminales dans les membres droits de règles de longueur au moins 2

Si une lettre terminale a « a » figure dans un membre droit de règle de longueur au moins 2

(X🡪Y1…a…Yn), on la remplace par une nouvelle variable (non terminale) N avec:

* + - Ajout de la règle : **N🡪a**
    - Remplacer a dans toutes les règles par « **N**​ »
    - Par exemple ici : On remplace la règle **X🡪Y1…a…Yn** par **X🡪Y1…N…Yn**

Nb : cette opération augment le nombre des règles de productions d’au plus le nombre de lettre terminales dans la grammaire.

* BIN : Suppression des membres droits avec plus de deux symboles :

Dans cette étape, On remplace une règle **X🡪Y1Y2…..Yn** par :

* + - Les règles : **X🡪Y1X1, X1🡪Y2X2,……., Xn-2🡪Yn-1Yn**

Ou les Xi sont les nouveau Non terminaux ajoutes.

* + - Exemple : **A→BCDE** alors ca devient :

**A🡪BX1, X1🡪CX2, X2🡪DE**

Nb : cette opération augment le nombre des règles de productions d’au plus de triple.

* DEL : Élimination des ε-règles :

On commence par déterminer les variables (sauf l’axiome) qui dérivent en ε ; ces variables, appelées *annulables.*

* Par récurrence : *X* est annulable s'il existe une règle **X🡪Y1…Yn** telle que **Y1,….Yn** sont annulables.
* **Alors l’algo consiste à faire** : Pour tout variable **X** annulable ou non, toute règle **X🡪Y1…Yn**, est remplacée par toutes les règles obtenues en supprimant une ou plusieurs, voire toutes les variables annulables dans le membre droit de règle, puis a la fin on supprime toutes les ε-règles (à l'exception de celle de l'axiome si elle est présente)
* UNIT : Suppression des règles unité

Une *règle unité* est une règle de la forme X🡪Y , Pour éliminer ce type de règles:

* + - on la remplace par la règle  par : X🡪 α
    - pour chaque règle Y🡪 α
    - α mot

Sauf si c'est une règle unité précédemment enlevée.

Nb : La transformation **UNIT** peut faire passer la taille de la grammaire de |*G*| à |*G*|2

Ordre d’application de ses transformations :

La plus petite augmentation de taille des règles de productions se produit pour les ordres d’application suivant : **START**, **TERM, BIN, DEL, UNIT**.