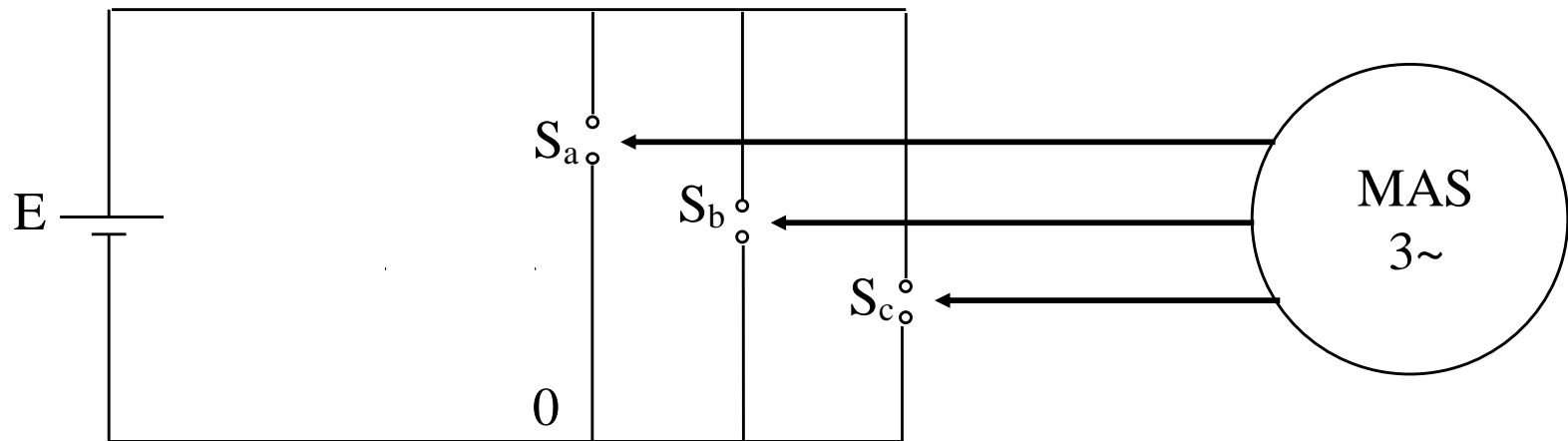


## 6. Modélisation de l'onduleur et sa commande MLI

**6.1. Généralités:** Le schéma représentatif d'une association onduleur-machine peut être donné par la figure:



L'état des interrupteurs, supposés parfaits, peut être représenté par trois grandeurs booléennes de commande  $S_j$  ( $j = a, b, c$ ) telles que :

$S_j = 1$  si l'interrupteur du haut est fermé et celui d'en bas ouvert.

$S_j = 0$  si l'interrupteur du haut est ouvert et celui d'en bas fermé.

## 6.2. Modélisation de l'onduleur:

D'après le schéma simplifié de l'onduleur, on peut écrire :

$$U_{a0} = E * S_a ; U_{b0} = E * S_b ; U_{c0} = E * S_c$$

$$U_{ab} = U_{a0} - U_{b0} = E(S_a - S_b)$$

$$U_{ac} = E(S_a - S_c)$$

$$U_{bc} = E(S_b - S_c)$$

Aussi: 
$$U_{an} + U_{bn} + U_{cn} = 0$$

Donc: 
$$U_{an} + U_{ba} + U_{an} + U_{ca} + U_{an} = 0$$

$$\Rightarrow 3U_{an} = U_{ab} + U_{ac} = E(2 * S_a - S_b - S_c)$$

Au final, on aura :

$$\begin{bmatrix} U_{an} \\ U_{bn} \\ U_{cn} \end{bmatrix} = \frac{E}{3} \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_a \\ S_b \\ S_c \end{bmatrix}$$

### 6.3. Théorie des phaseurs :

A tout système de grandeurs triphasées  $[X_A(t), X_B(t), X_C(t)]$ , (tels que, les courants, les tensions et les flux), on peut associer un vecteur tournant défini par la relation suivante :

$$X(t) = \frac{2}{3} \left[ X_a + X_b e^{\frac{j2\pi}{3}} + X_c e^{\frac{j4\pi}{3}} \right] = X_\alpha + jX_\beta$$

Ce vecteur **X** tourne avec une vitesse angulaire égale à la pulsation électrique des grandeurs du système triphasé.

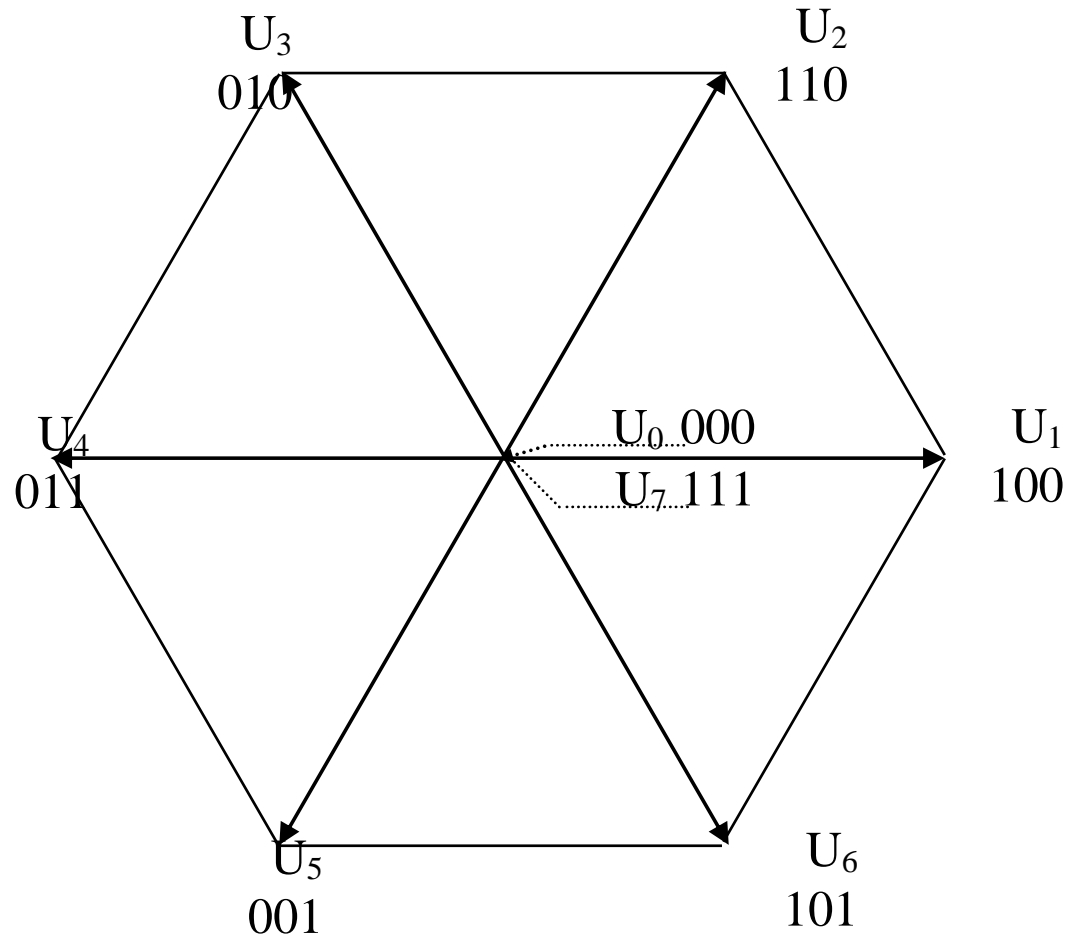
Donc, les tensions délivrées par l'onduleur peuvent être représentées par le phaseur suivant:

$$U = \frac{2}{3} (U_{an} + U_{bn} e^{\frac{j2\pi}{3}} + U_{cn} e^{\frac{j4\pi}{3}})$$

En remplaçant les tensions simples par leurs expressions, on trouve:

$$U = \frac{2}{3} (S_a + S_b e^{\frac{j2\pi}{3}} + S_c e^{\frac{j4\pi}{3}})$$

Les différentes combinaisons des trois grandeurs ( $S_a$ ,  $S_b$ ,  $S_c$ ) permettent de générer huit tensions :



**6.4. la commande MLI des onduleurs:** La modulation de largeur d'impulsions (MLI ; en [anglais](#) : *Pulse Width Modulation*, soit *PWM*), est une technique utilisée pour commander les onduleurs. La **MLI sinus** est la plus classique.

