

Universidade de São Paulo
Instituto de Química de São Carlos
Departamento de Química e Física Molecular

**Elementos de simetria
com translação**

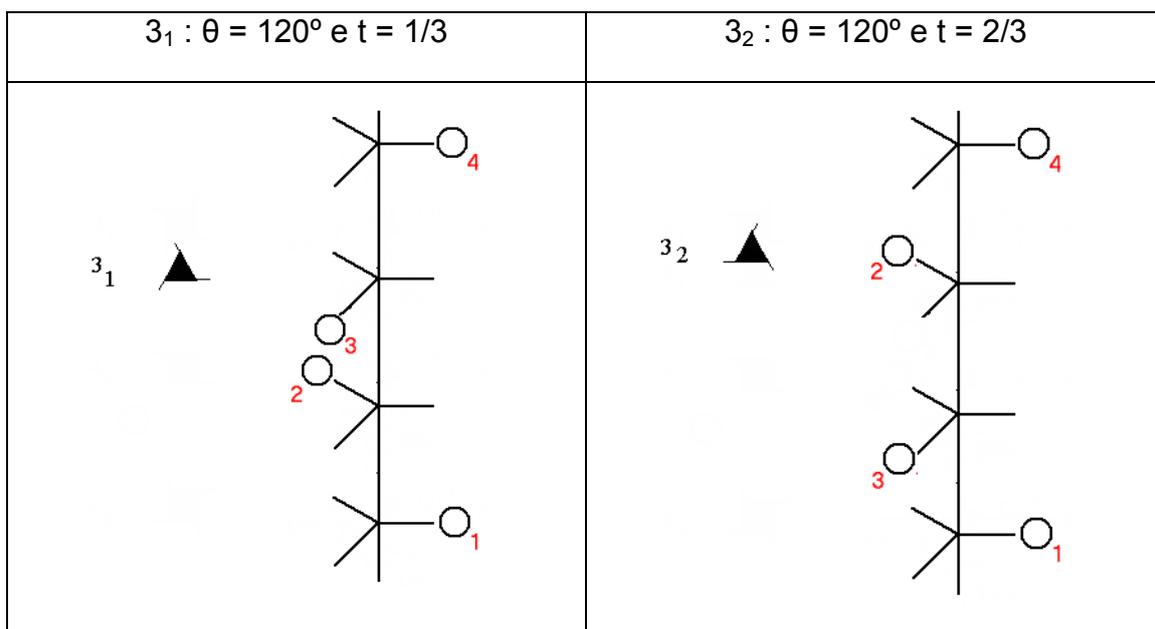
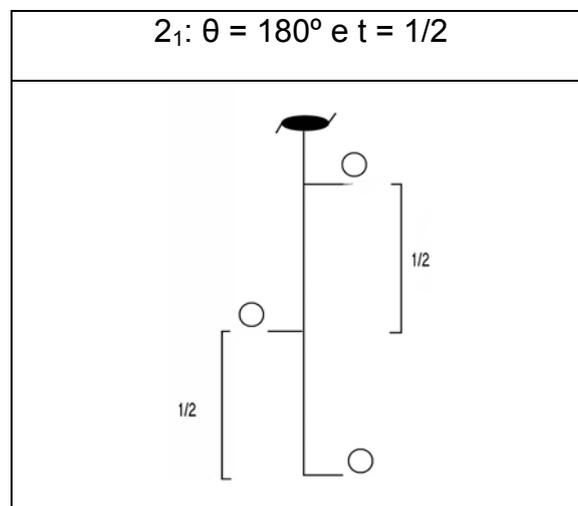
SQM 409 - Cristalografia

Prof. Dr. Maria Teresa do Prado Gambardella

1. Eixos helicoidais

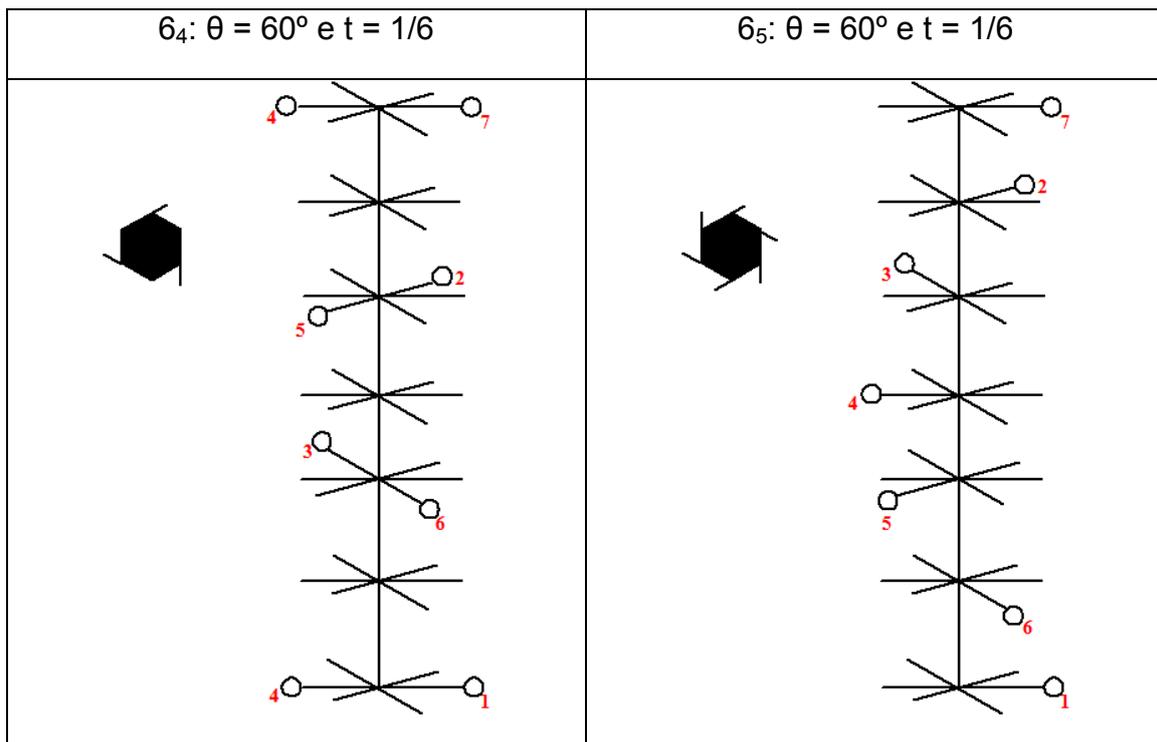
Os Eixos helicoidais combinam rotação, correspondente à ordem do eixo, com uma translação que é uma fração da unidade da direção em que se orienta indicada pelo numeral acoplado ao símbolo do eixo.

eixos helicoidais: 2_1 , 3_1 , 3_2 , 4_1 , 4_2 , 4_3 , 6_1 , 6_2 , 6_3 , 6_4 , 6_5



$4_1: \theta = 90^\circ \text{ et} = 1/4$	$4_2: \theta = 90^\circ \text{ et} = 2/4$	$4_3: \theta = 90^\circ \text{ et} = 3/4$

$6_1: \theta = 60^\circ \text{ et} = 1/6$	$6_2: \theta = 60^\circ \text{ et} = 2/6$	$6_3: \theta = 60^\circ \text{ et} = 3/6$



1. Planos com deslizamento ou glide

Os glides combinam reflexão com translação paralela ao plano de reflexão. São designados segundo as direções em que deslizam.

A Figura 1 ilustra as possibilidades para glides do tipo **a**, **b**, **c** e **n**, segundo os planos de reflexão. As translações correspondem a $\frac{1}{2}$ unidade da direção.

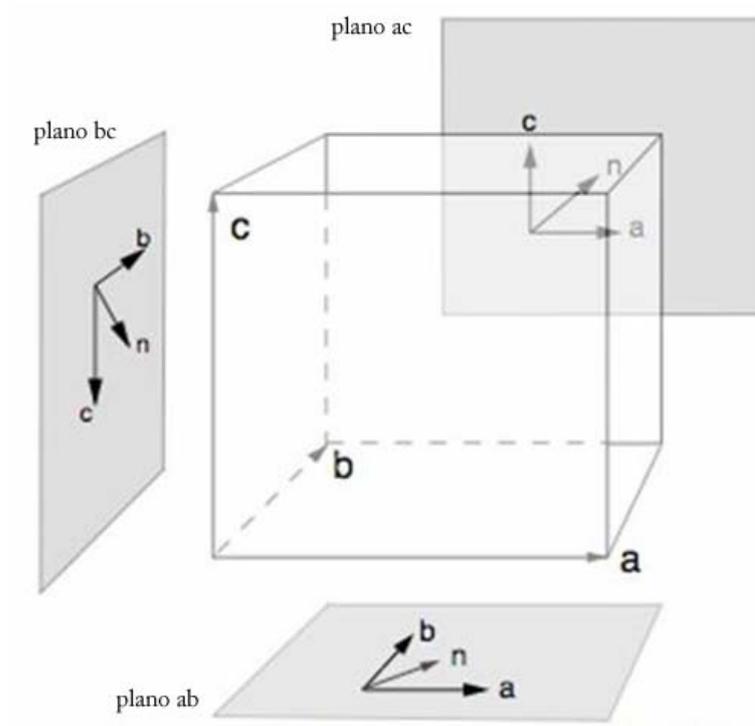
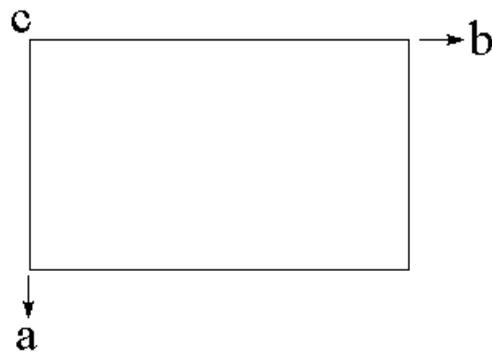


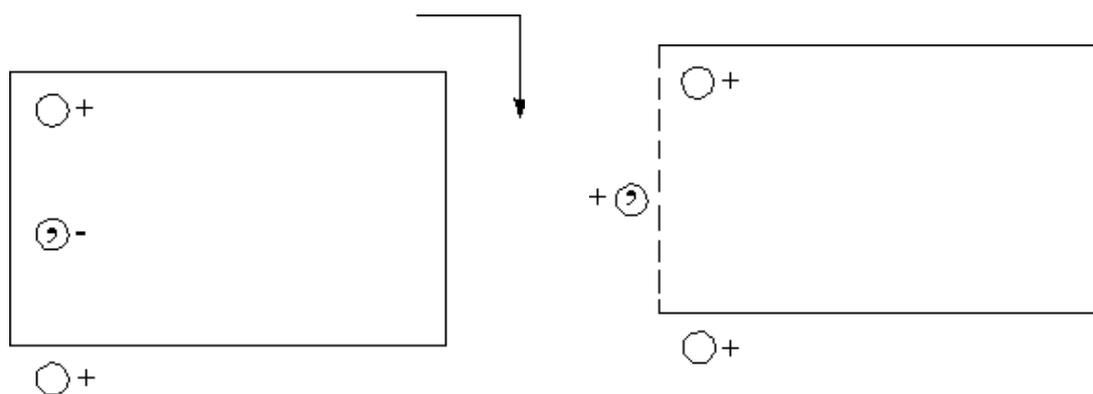
Figura 1. Ilustração das direções de deslizamento para glides do tipo a, b, c e n.

Podemos ver isto através das projeções que serão apresentadas no plano ab:



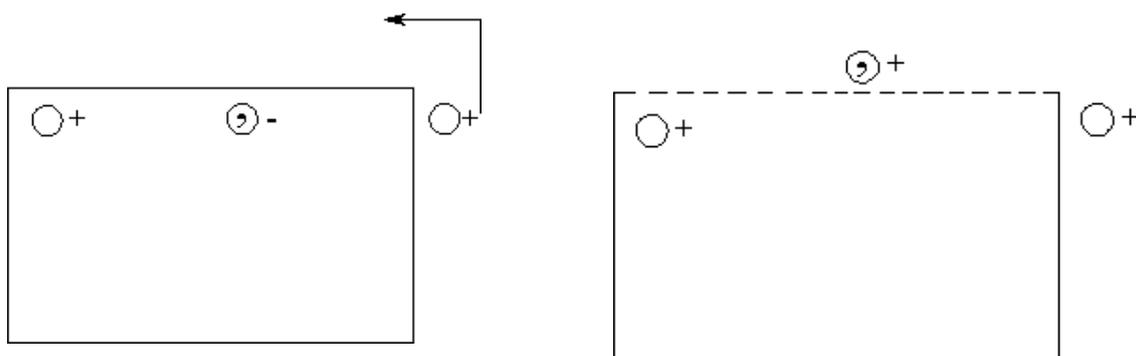
Glide a

O glide **a** pode ocorrer quando o plano de reflexão é paralelo a *ab* ou *ac* e a translação será de $\frac{1}{2}a$.



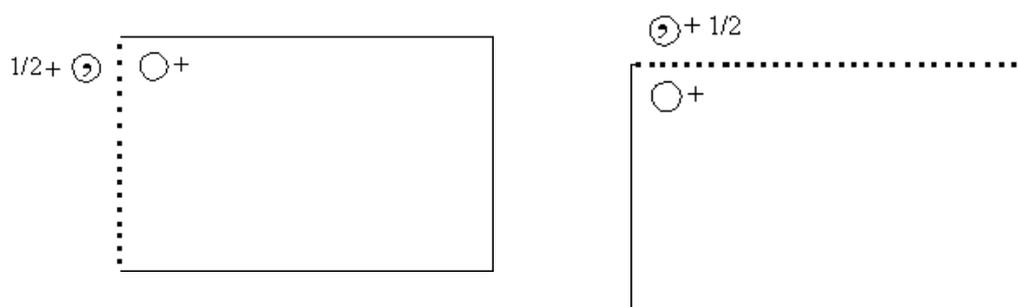
Glide b

O glide **b** pode ocorrer quando o plano de reflexão é paralelo a ab ou bc e a translação será de $\frac{1}{2}b$.



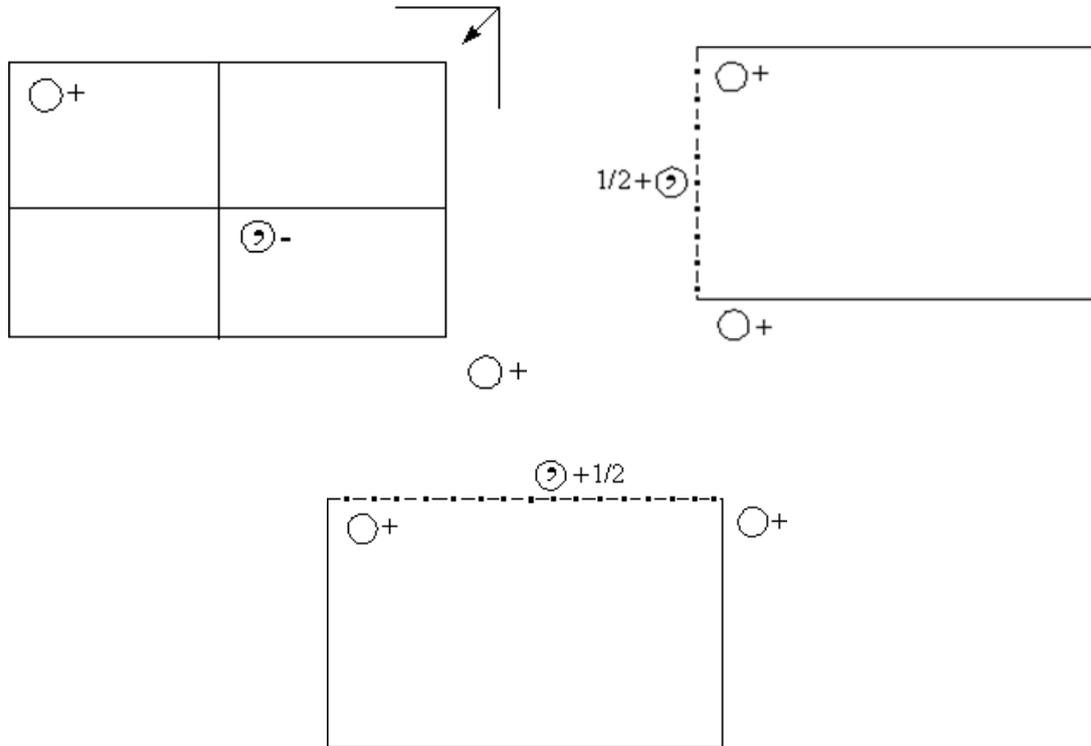
Glide c

O glide **c** pode ocorrer quando o plano de reflexão é paralelo a ac ou bc e a translação será de $\frac{1}{2}c$.



Glide n

O glide **n** pode ocorrer quando o plano de reflexão é paralelo a ab , ac ou bc e a translação será de $1/2a + 1/2b$, $1/2a + 1/2c$ ou $1/2b + 1/2c$, respectivamente.



Nos sistema cúbico e tetragonal temos ainda a possibilidade de glide diamante (d) cujas translações podem ser: $1/4a + 1/4b$, $1/4a + 1/4c$ ou $1/4b + 1/4c$.