

ĐỒ HỌA 3D

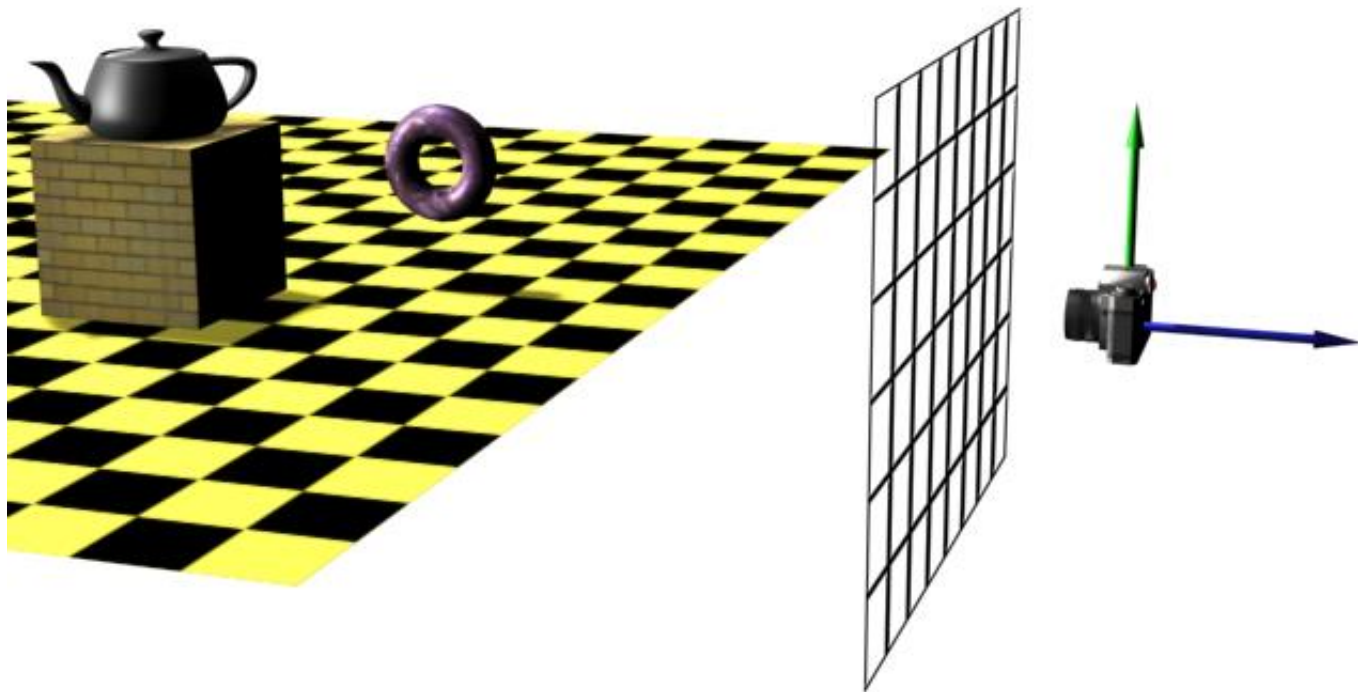
PHÉP CHIẾU

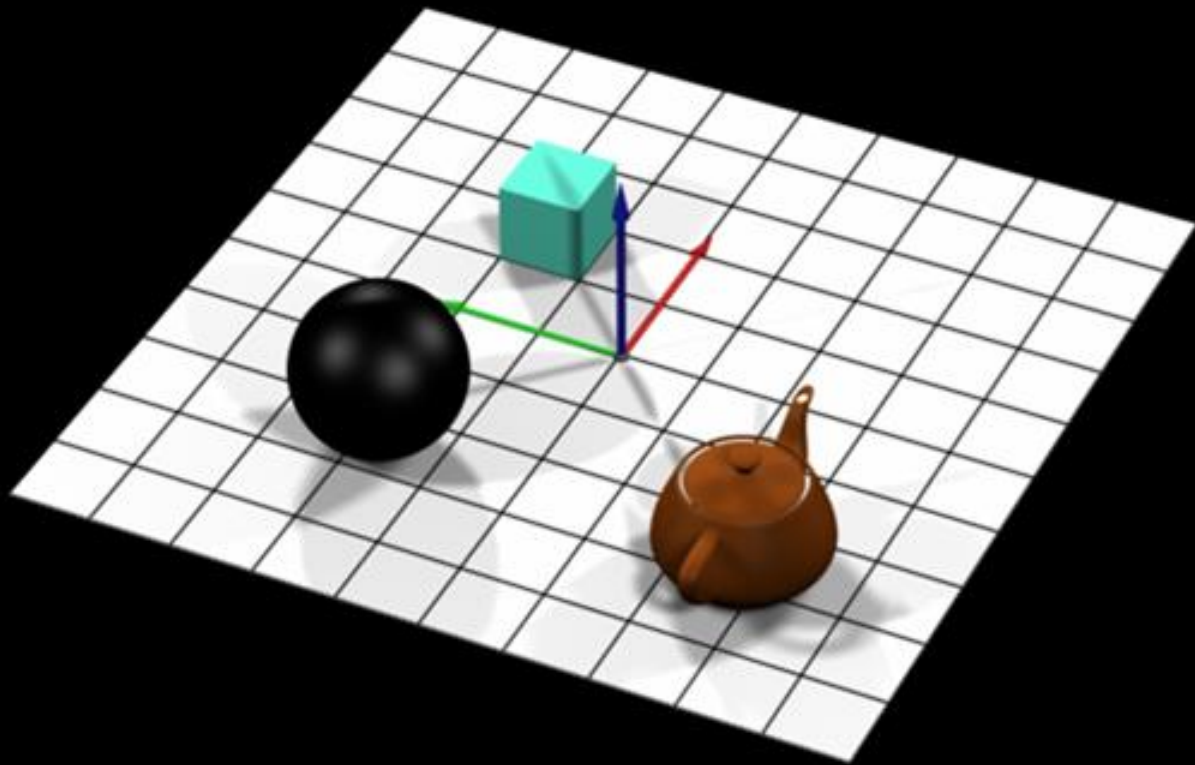
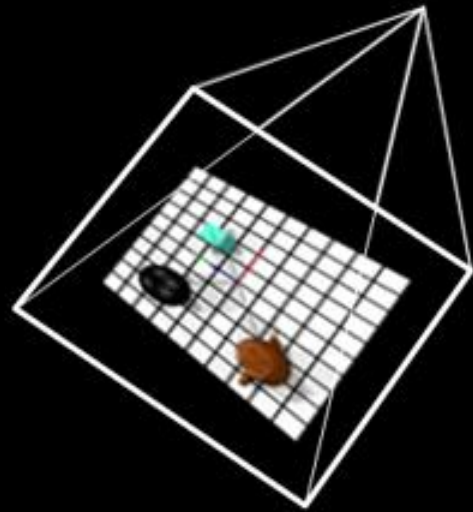
Phép chiếu là gì



Chiếu các điểm từ không gian 3D lên mặt phẳng 2D.

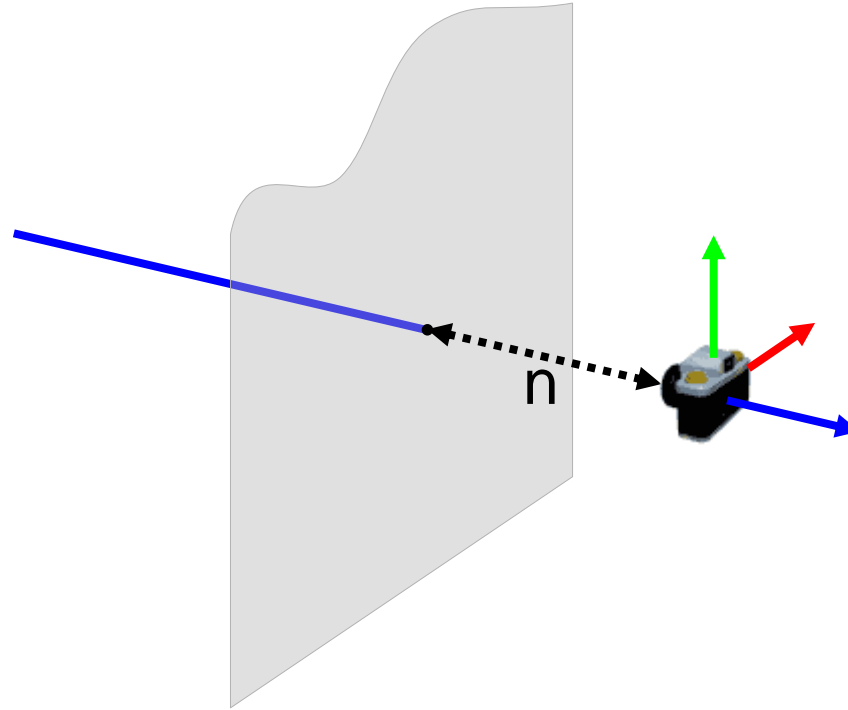
HỆ TỌA ĐỘ QUAN SÁT



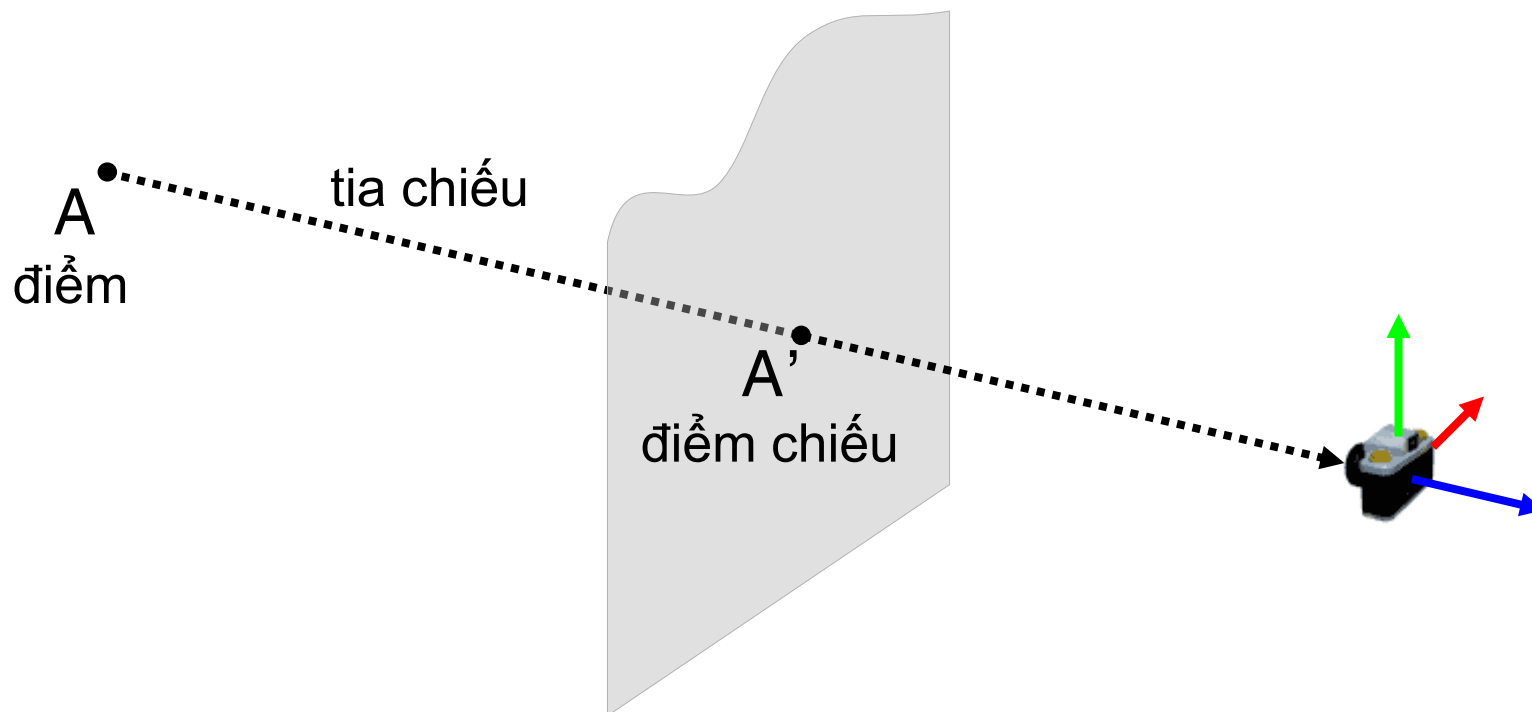




1. Tâm chiếu
2. Mặt phẳng chiếu



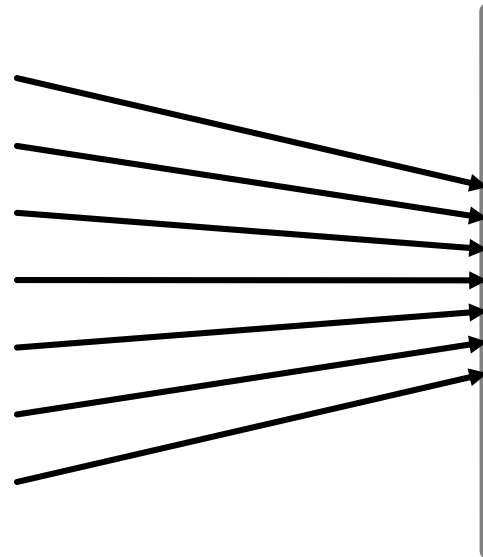
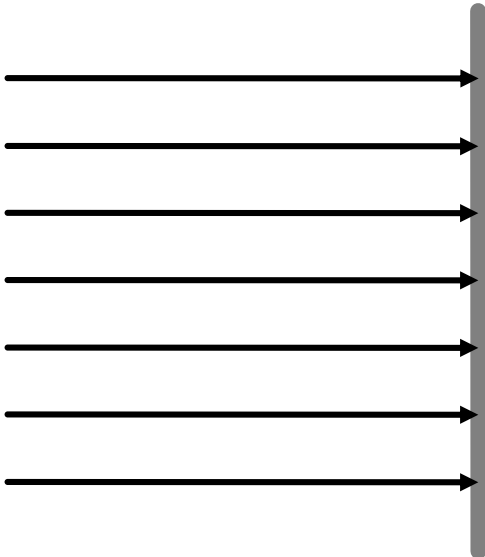
Cách chiếu



Các loại phép chiếu



- Phép chiếu song song \rightarrow Phép chiếu vuông góc
- Phép chiếu phối cảnh





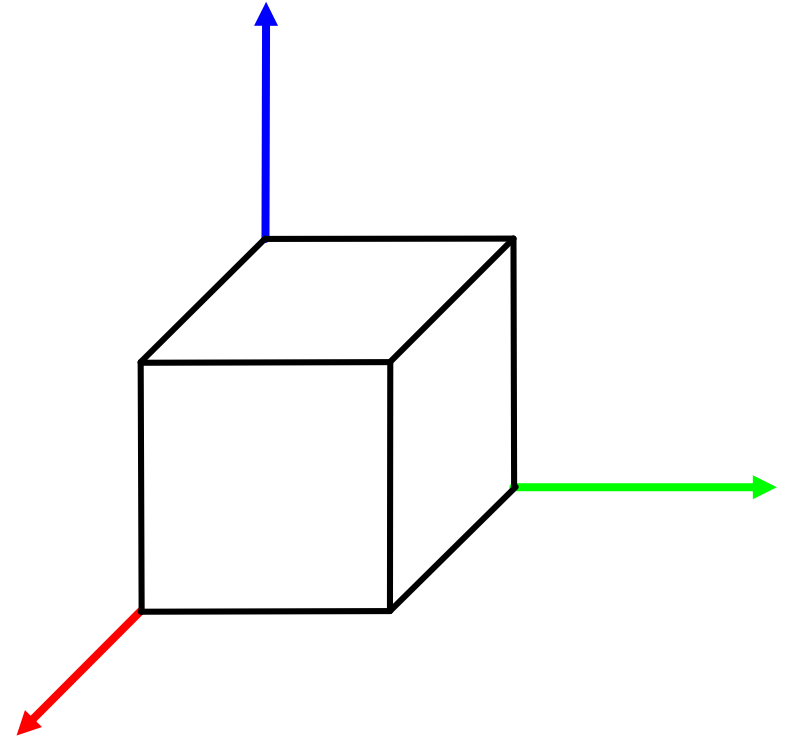
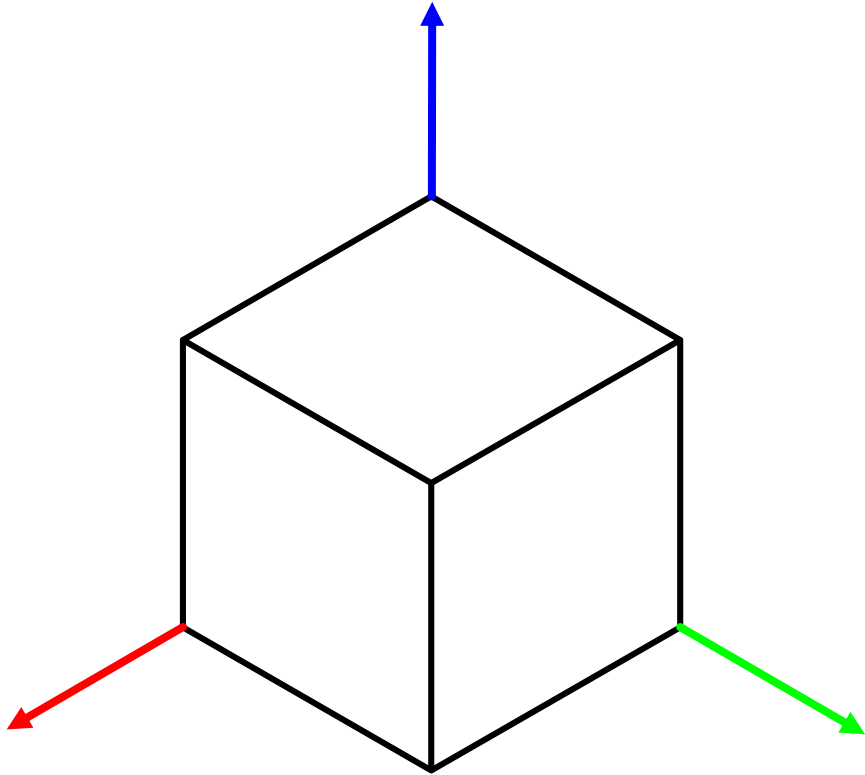
Phép chiếu vuông góc



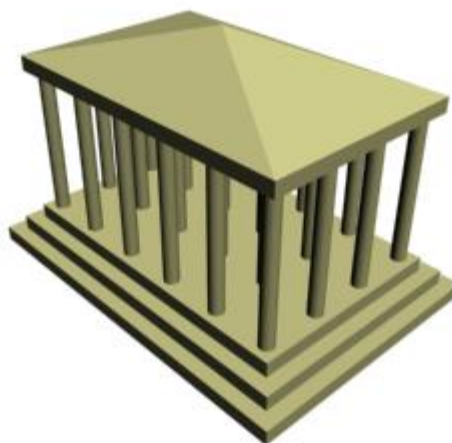
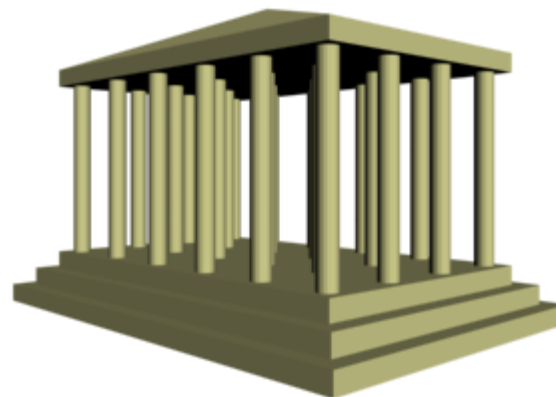
Phép chiếu phối cảnh

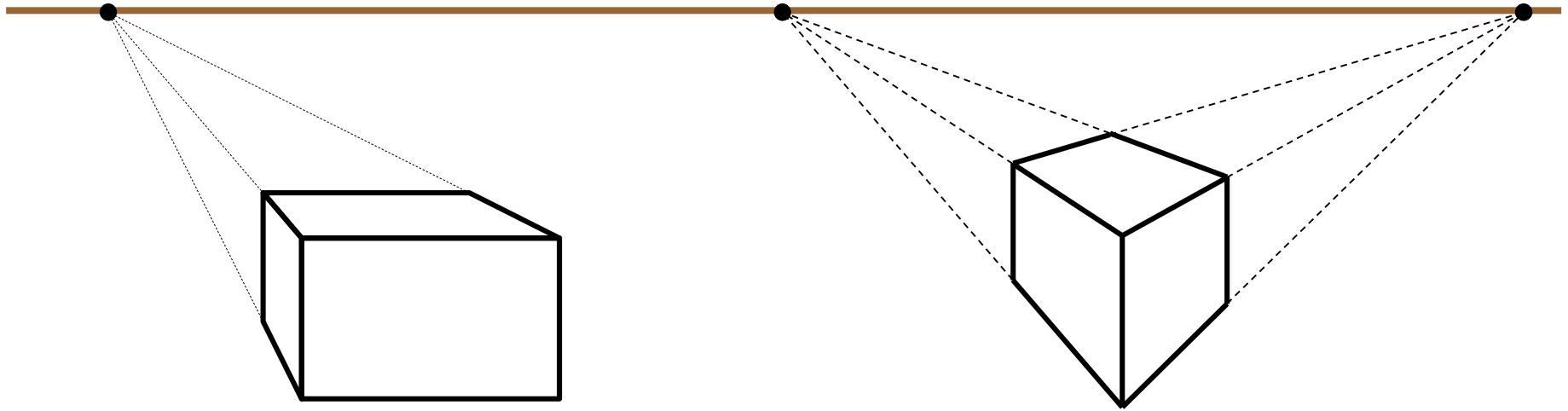
Các loại phép chiếu vuông góc

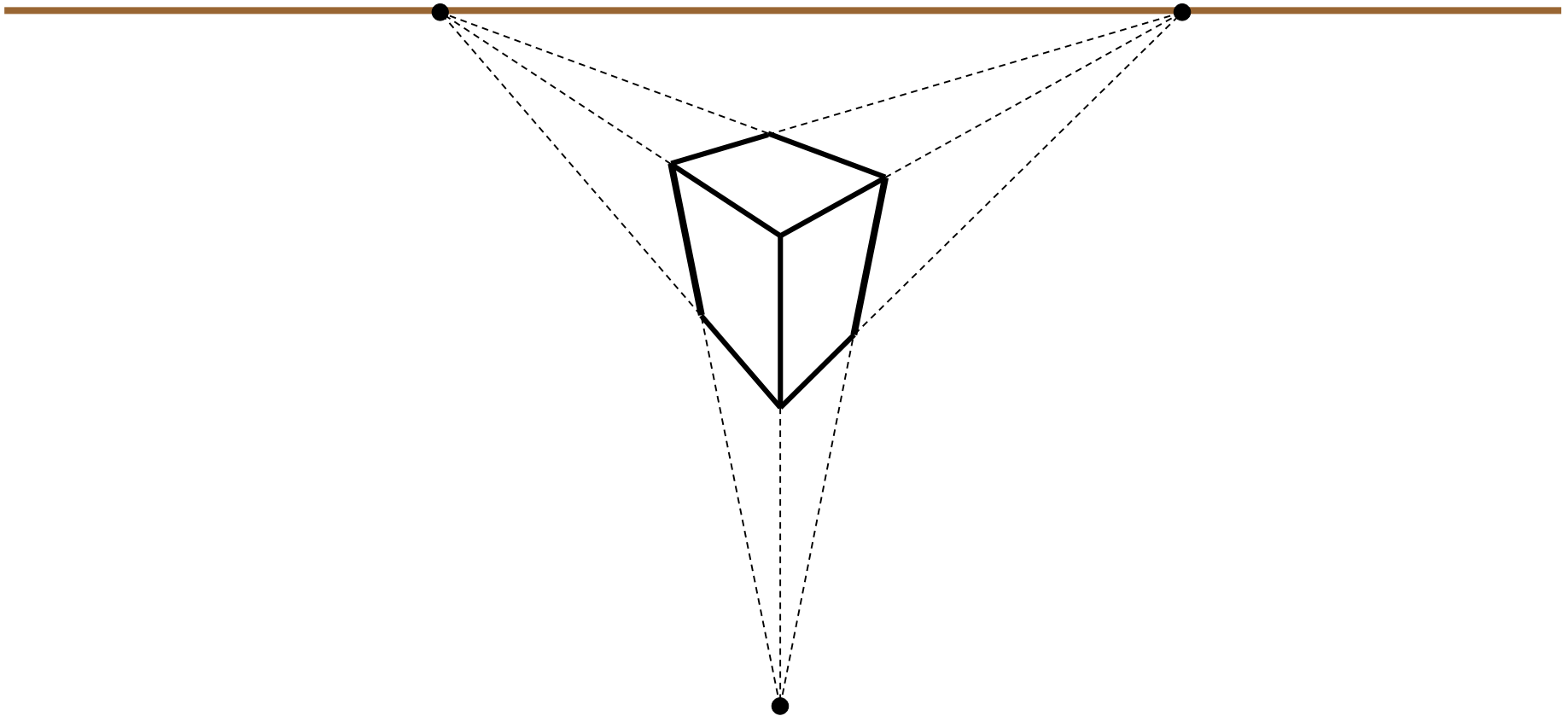




Các loại phép chiếu phối cảnh

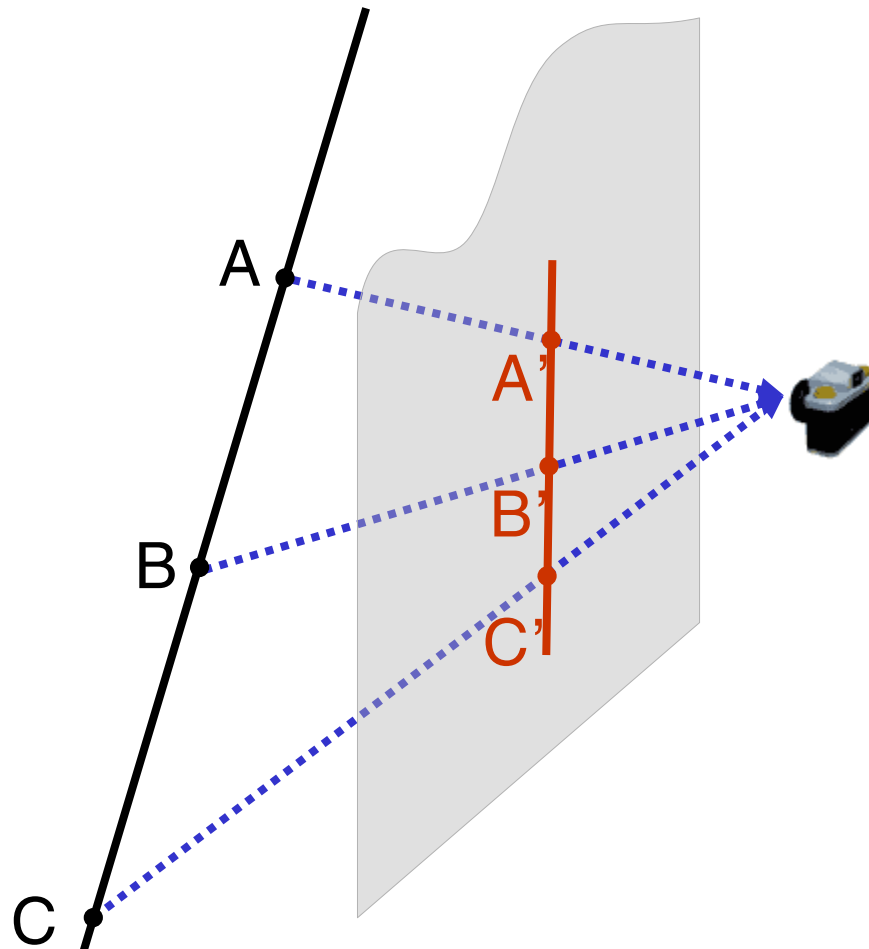








Bảo toàn tính thẳng và thứ tự

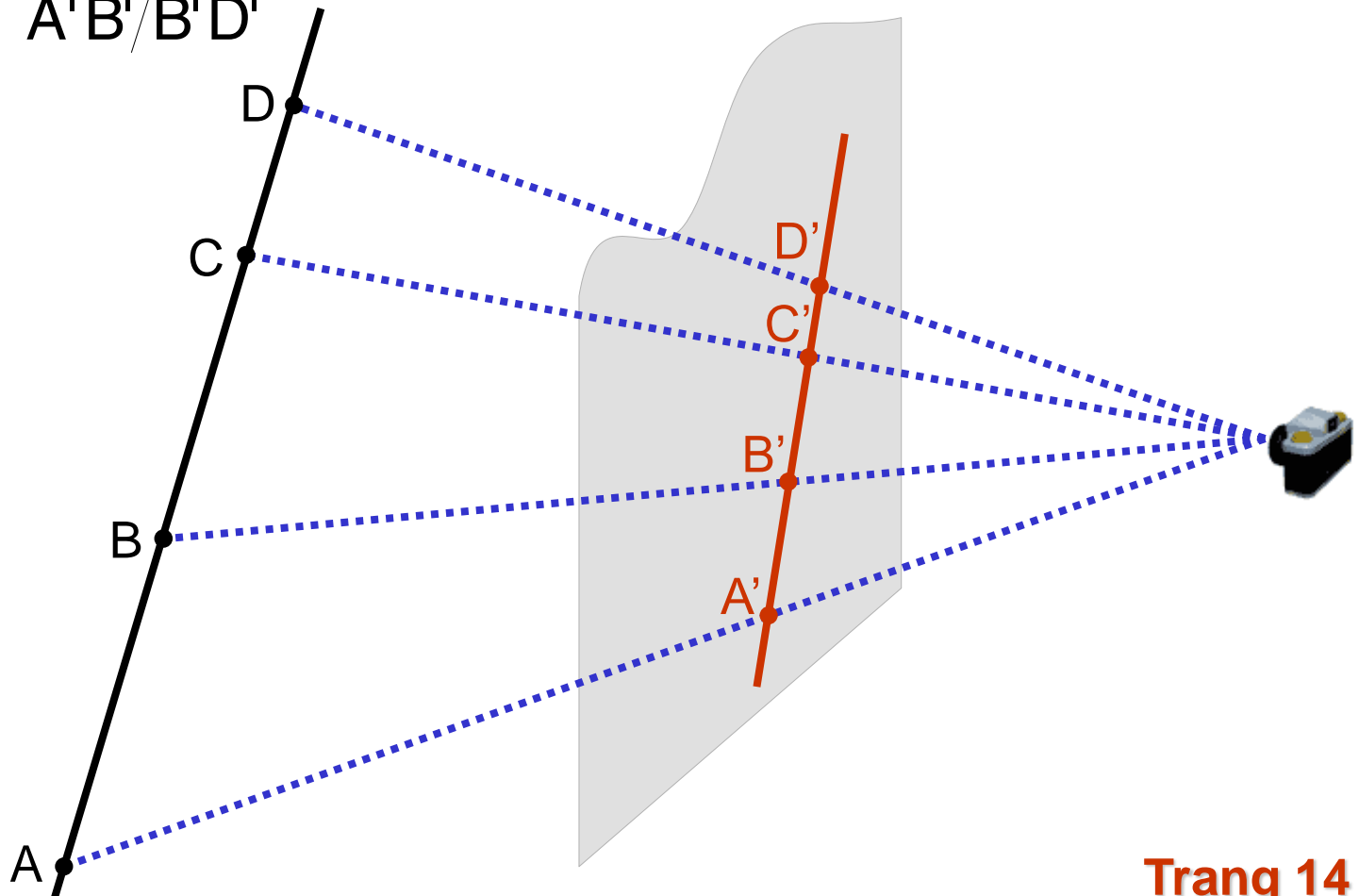


Tính chất

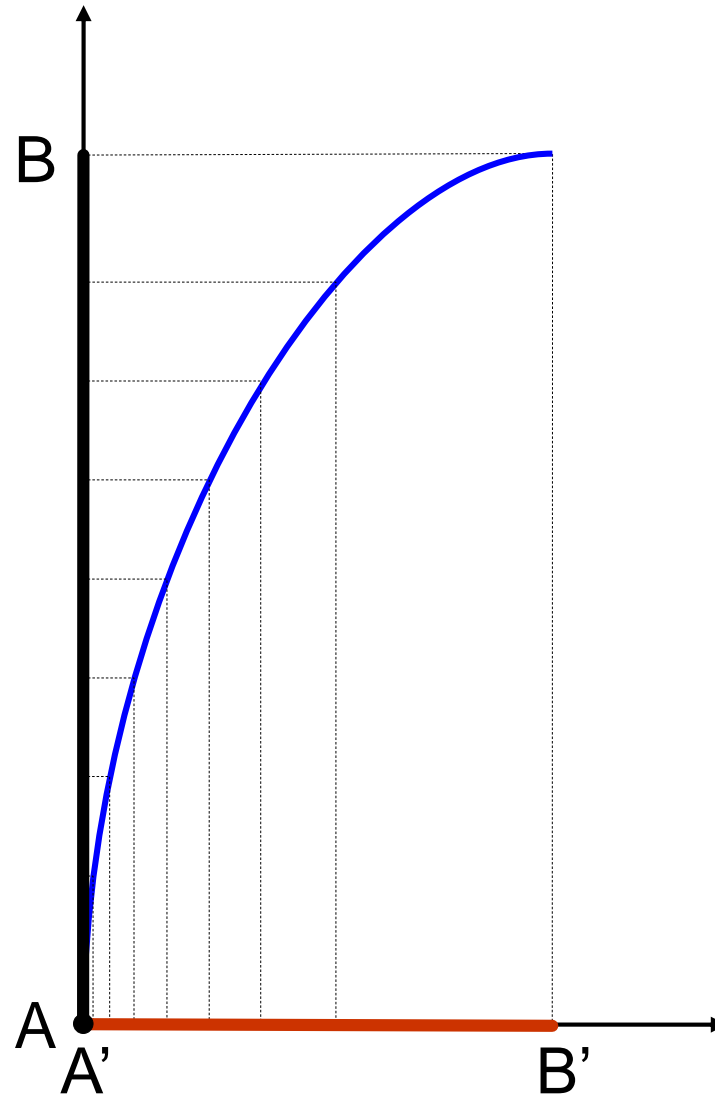


-Bảo toàn tỉ lệ chéo

$$\frac{AC/CD}{AB/BD} = \frac{A'C'/C'D'}{A'B'/B'D'}$$



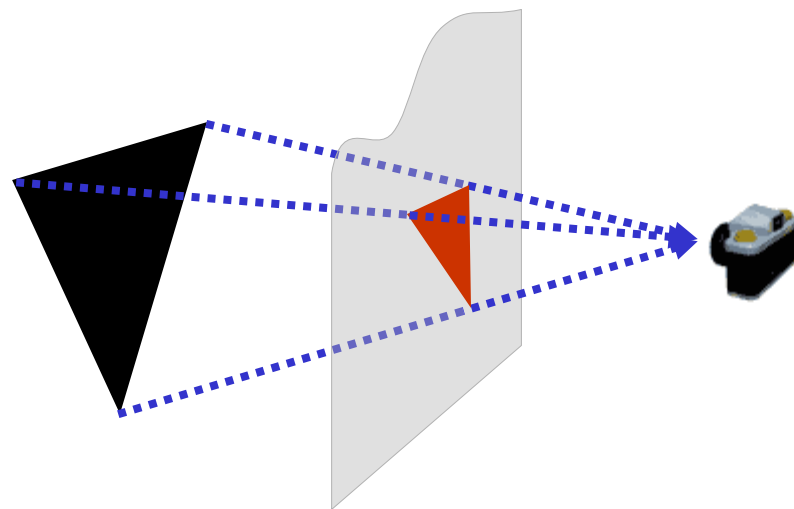
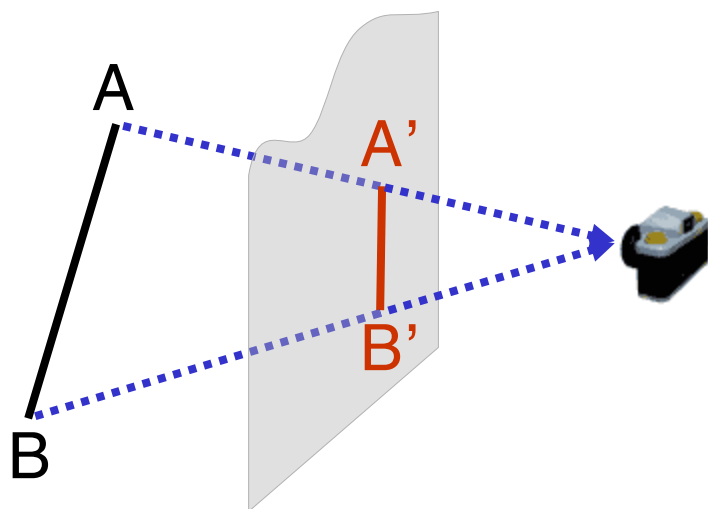
Quan hệ điểm & điểm chiếu



Ứng dụng



- Hình chiếu của đoạn thẳng sẽ là đoạn thẳng
- Hình chiếu của đa giác sẽ là đa giác



Công thức



Dạng hàm :

$$P'_x = m_{00}P_x + m_{10}P_y + m_{20}P_z + m_{30}P_w$$

$$P'_y = m_{01}P_x + m_{11}P_y + m_{21}P_z + m_{31}P_w$$

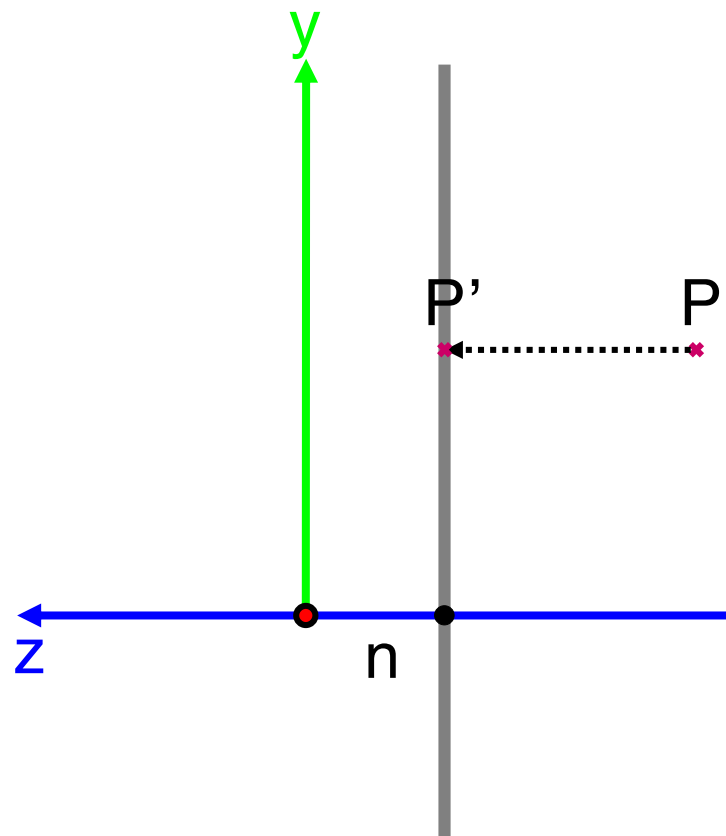
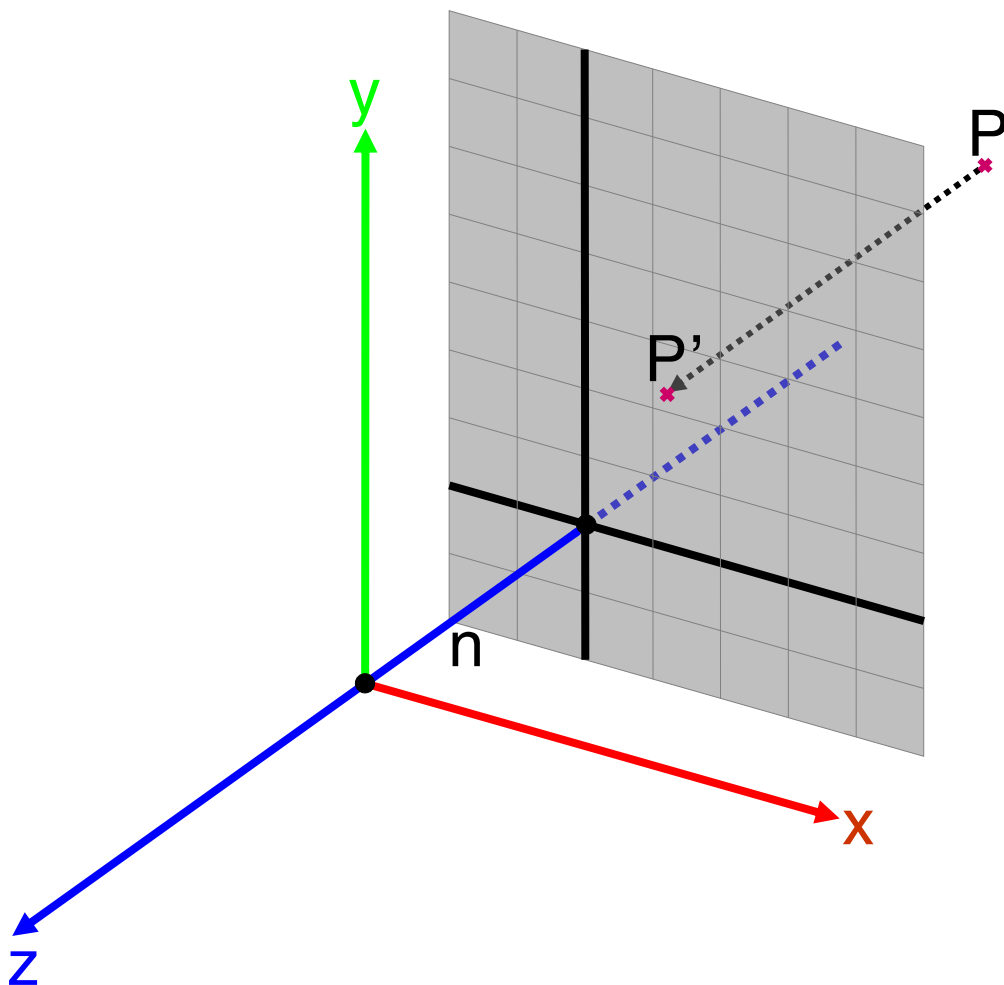
$$P'_z = m_{02}P_x + m_{12}P_y + m_{22}P_z + m_{32}P_w$$

$$P'_w = m_{03}P_x + m_{13}P_y + m_{23}P_z + m_{33}P_w$$

Dạng ma trận :

$$\begin{pmatrix} P'_x & P'_y & P'_z & P'_w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_x & P_y & P_z & P_w \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_{00} & m_{01} & m_{02} & m_{03} \\ m_{10} & m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{20} & m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{30} & m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix}$$

Phép chiếu vuông góc



Công thức



Công thức 1

$$P'_x = P_x$$

$$P'_y = P_y$$

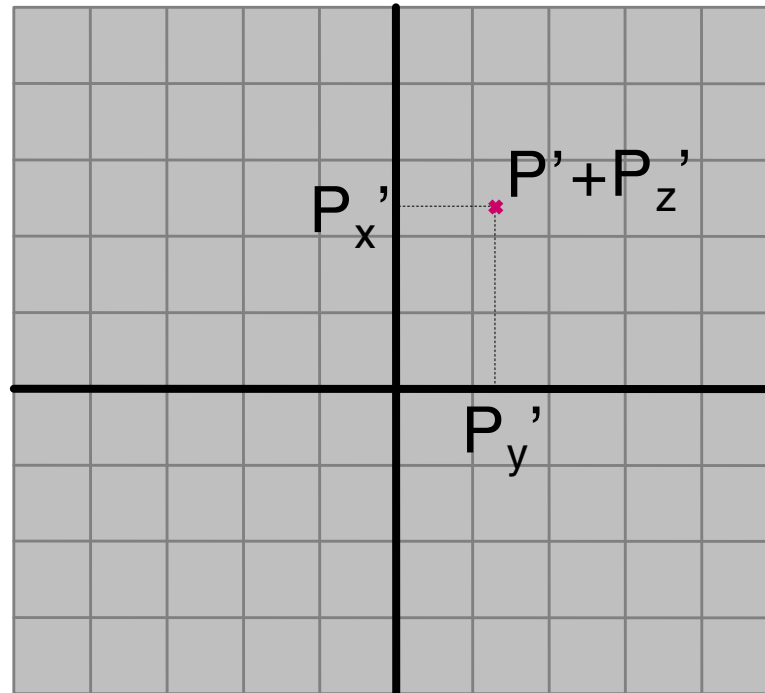
Công thức 2

$$P'_x = P_x$$

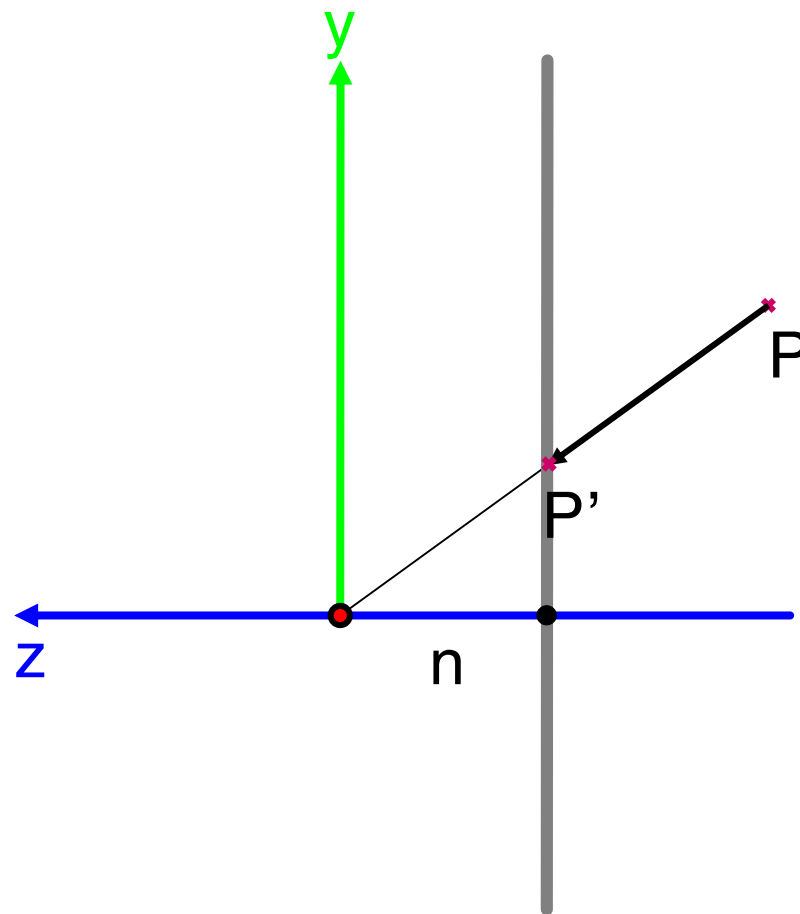
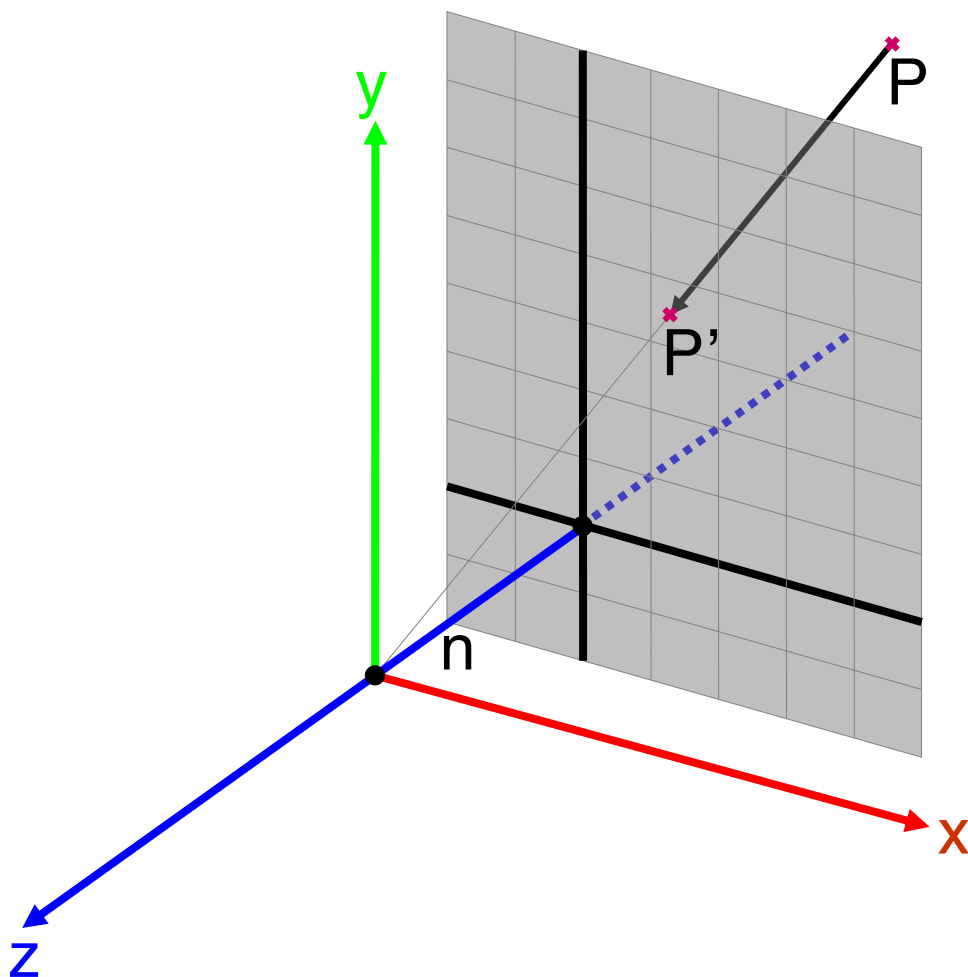
$$P'_y = P_y$$

$$P'_z = P_z$$

(P'_z là độ sâu)



Phép chiếu phối cảnh



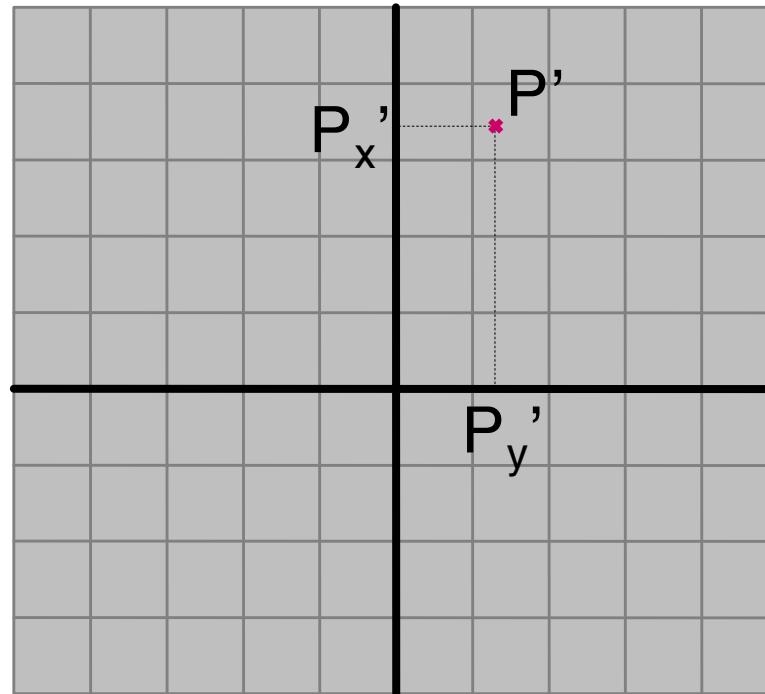
Công thức chiếu



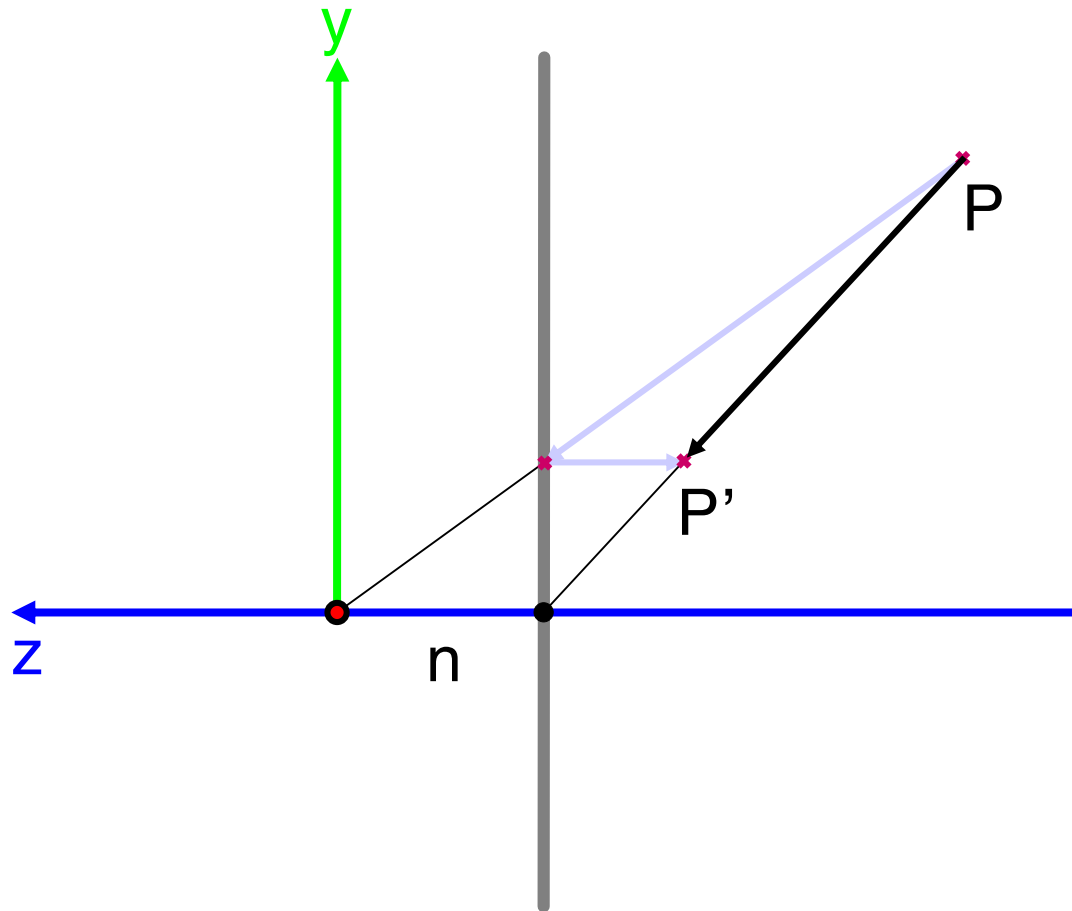
Công thức 1

$$P'_x = \frac{P_x}{P_z/n}$$

$$P'_y = \frac{P_y}{P_z/n}$$



Biến đổi phối cảnh



Công thức



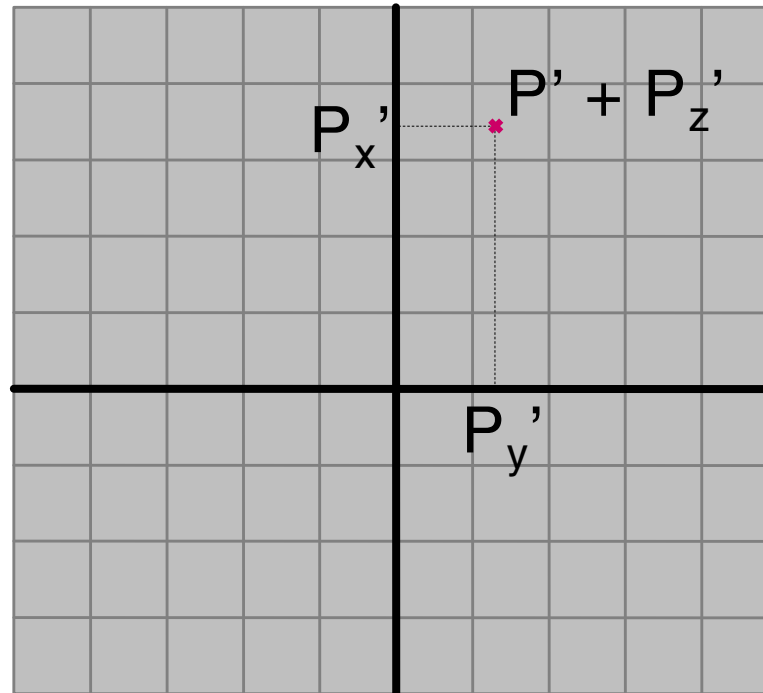
Công thức 2

$$P'_x = \frac{P_x}{P_z/n}$$

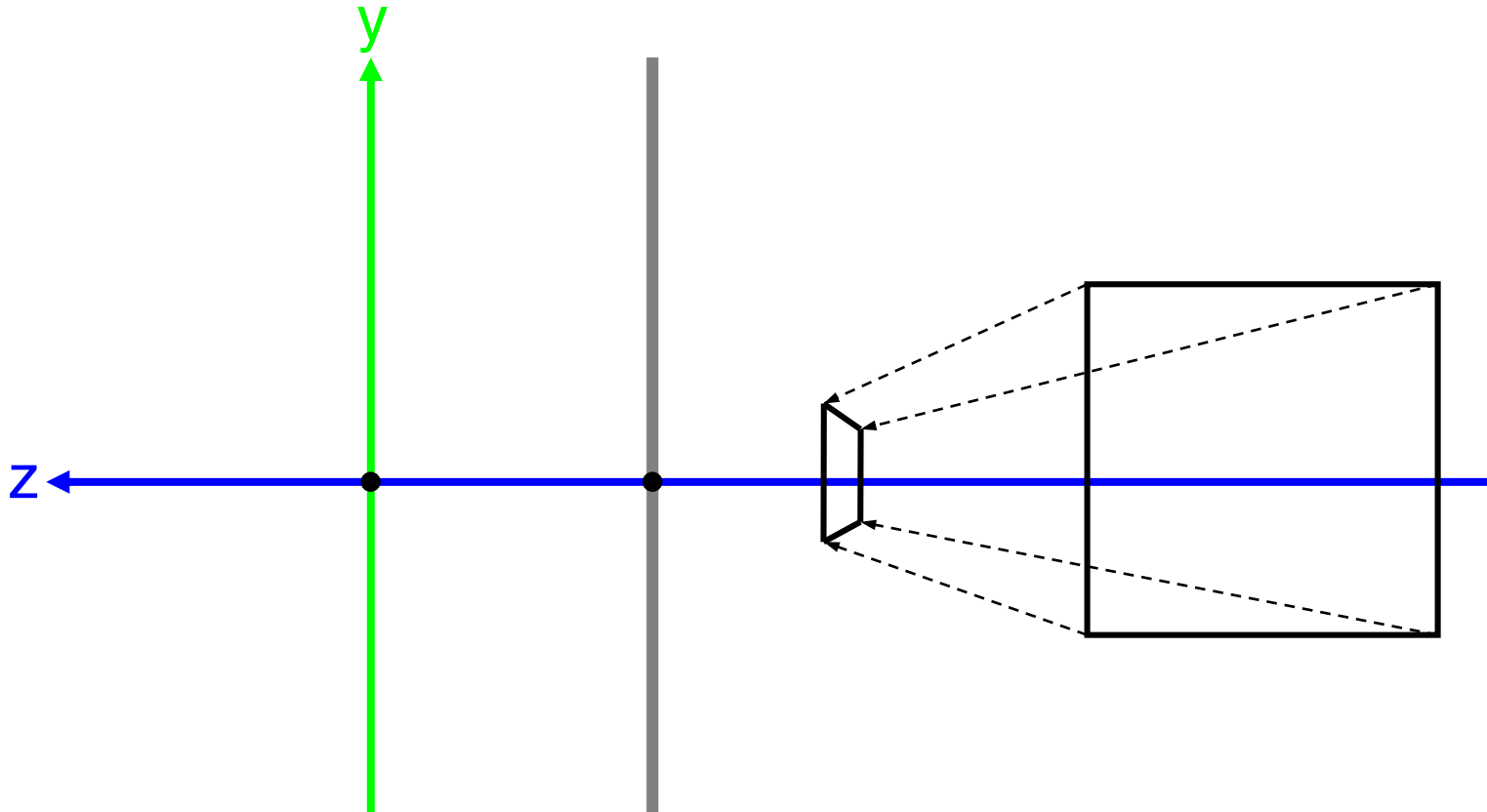
$$P'_y = \frac{P_y}{P_z/n}$$

$$P'_z = \frac{2P_z - n}{P_z/n}$$

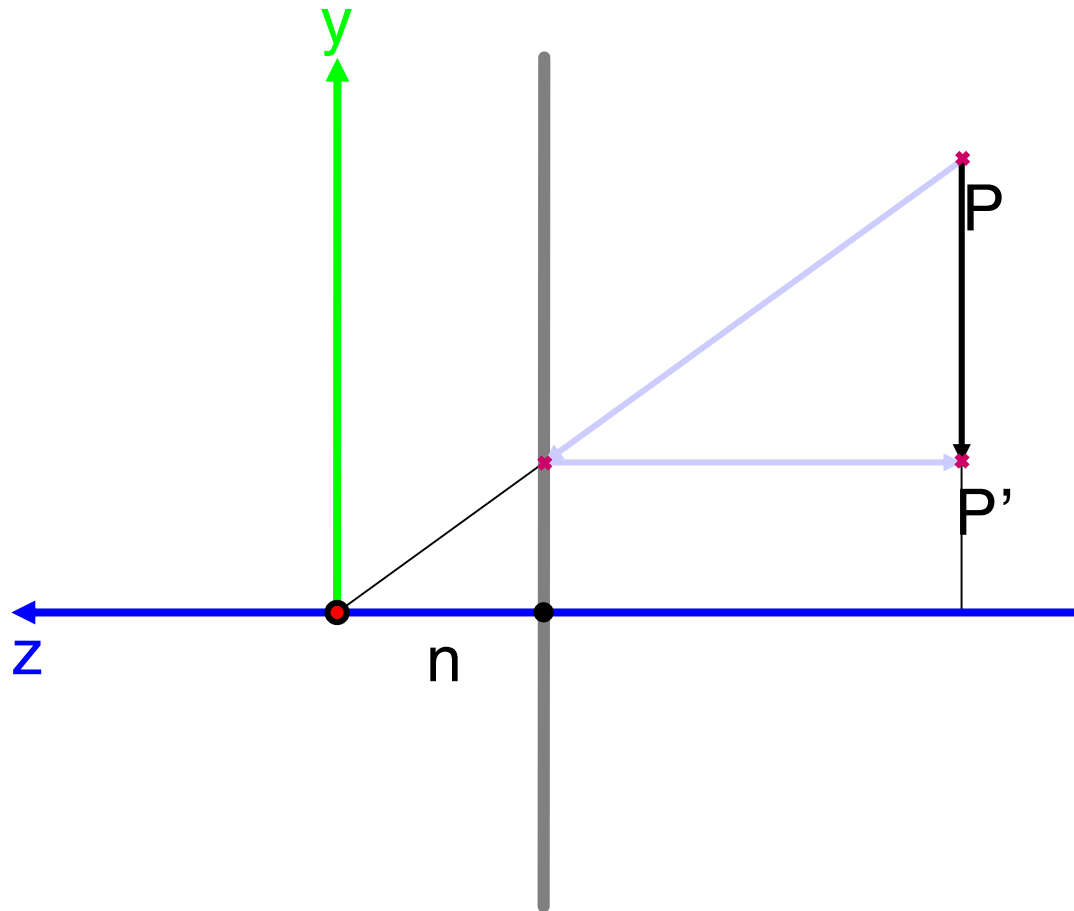
(P'_z là độ sâu)



Ví dụ



Tại sao?



$$P'_x = \frac{P_x}{P_z/n}$$

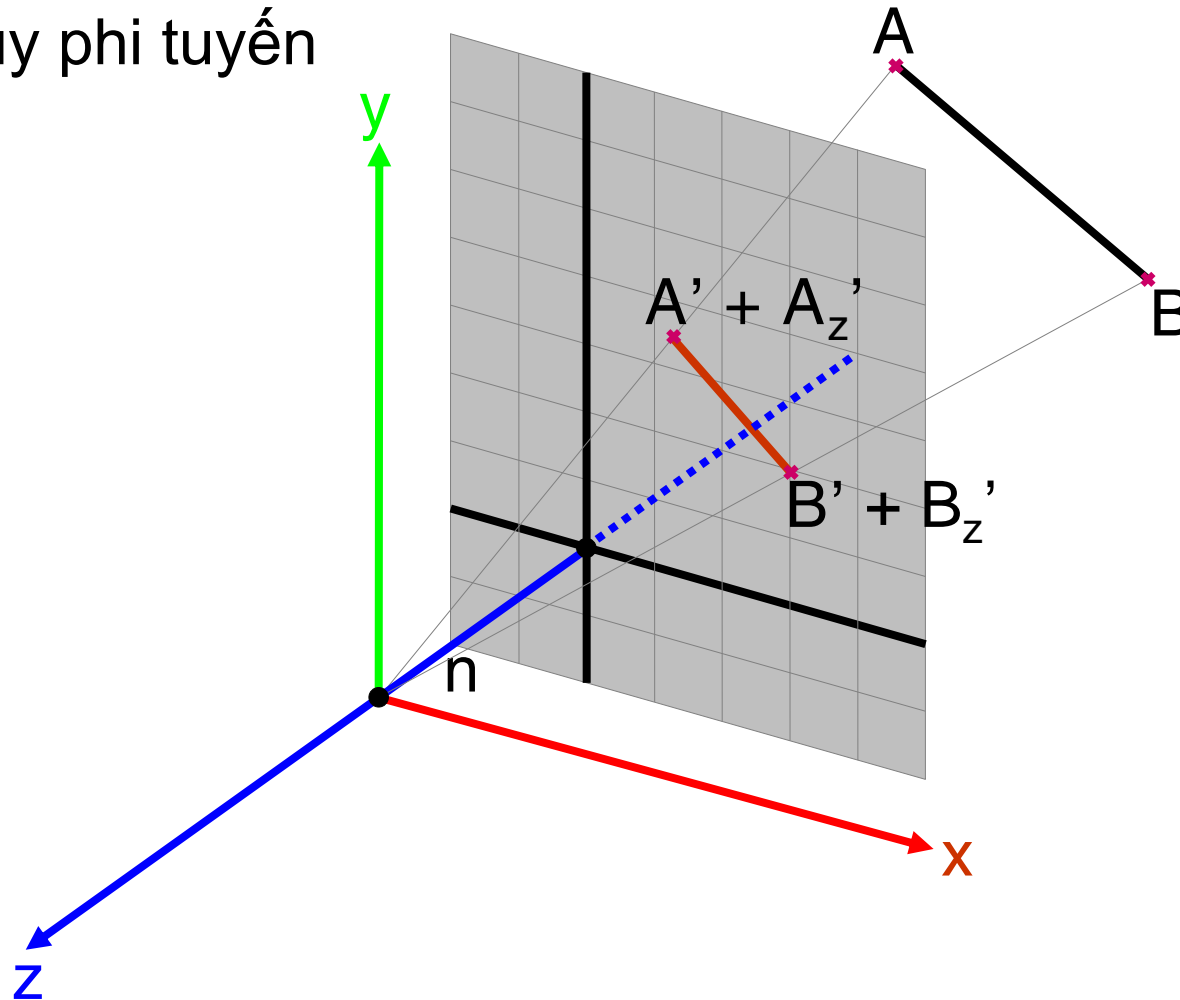
$$P'_y = \frac{P_y}{P_z/n}$$

$$P'_z = P_z$$

Nội suy độ sâu đoạn thẳng



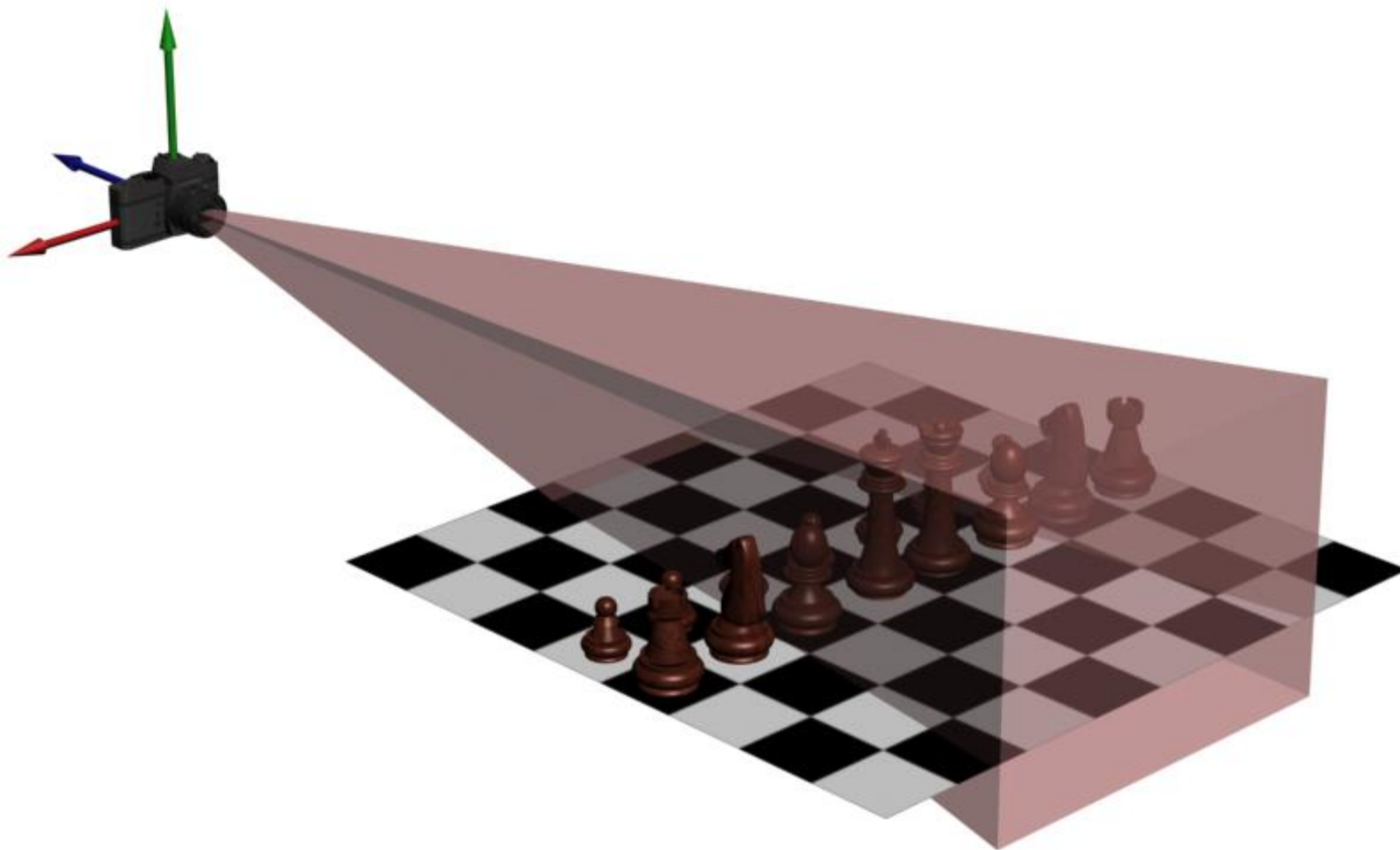
1. Nội suy tuyến tính
2. Nội suy phi tuyến



ĐỒ HỌA 3D

PHÉP XÉN

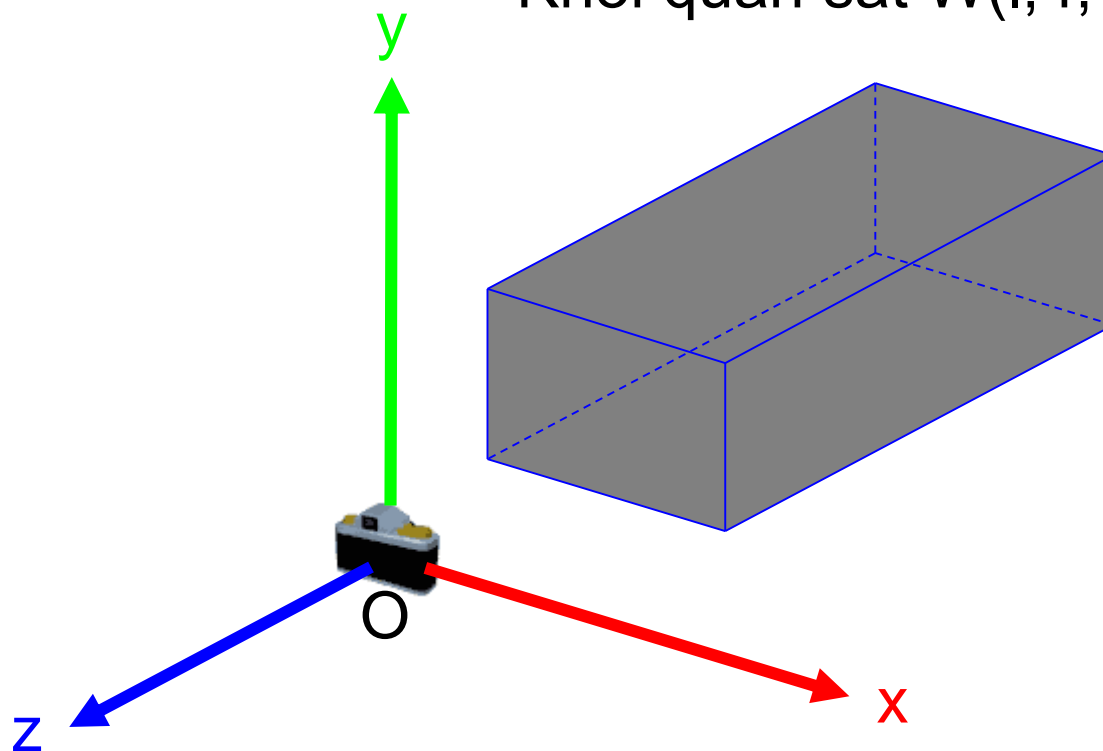
Giảng viên : Bùi Tiến Lên



Phép chiếu vuông góc



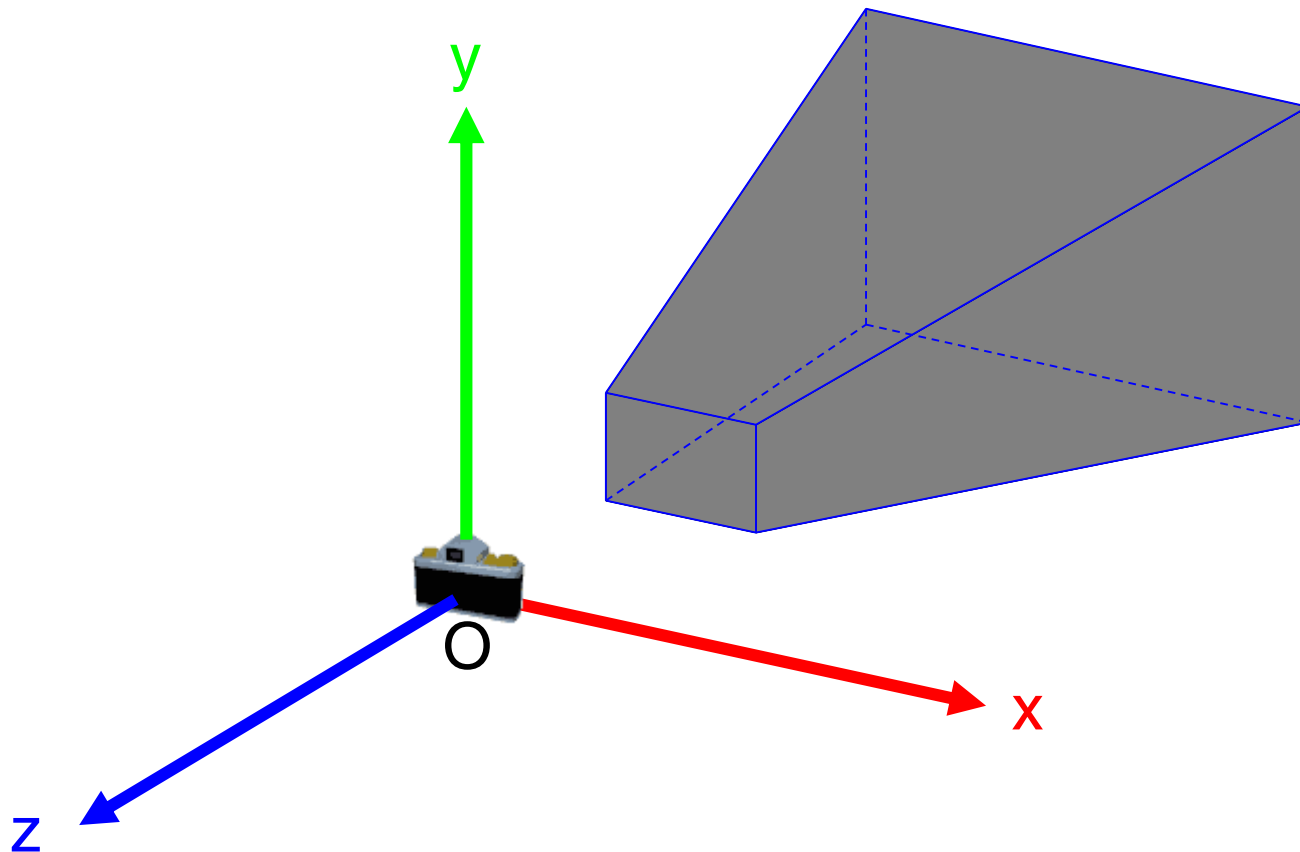
Khối quan sát $W(l, r, b, t, f, n)$



Phép chiếu phối cảnh



Khối quan sát $W(l, r, b, t, f, n)$



XÉN ĐOẠN THẲNG

Bài toán

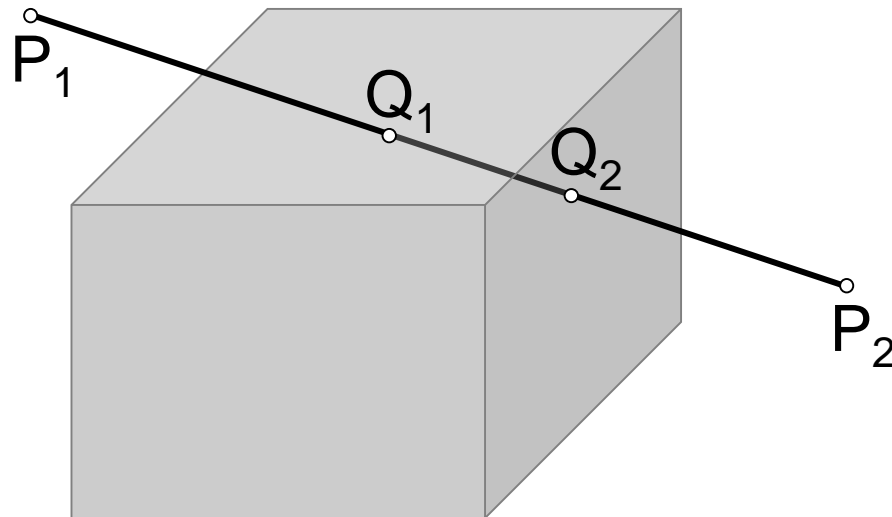


Input

Đoạn thẳng P_1P_2

Output

$P_1P_2 \cap W$



Thuật toán



bước 1 Xén trái

bước 2 Xén phải

bước 3 Xén dưới

bước 4 Xén trên

bước 5 Xén xa

bước 6 Xén gần



Bao gồm 4 trường hợp

th1 : P_1 bên trong, P_2 bên trong

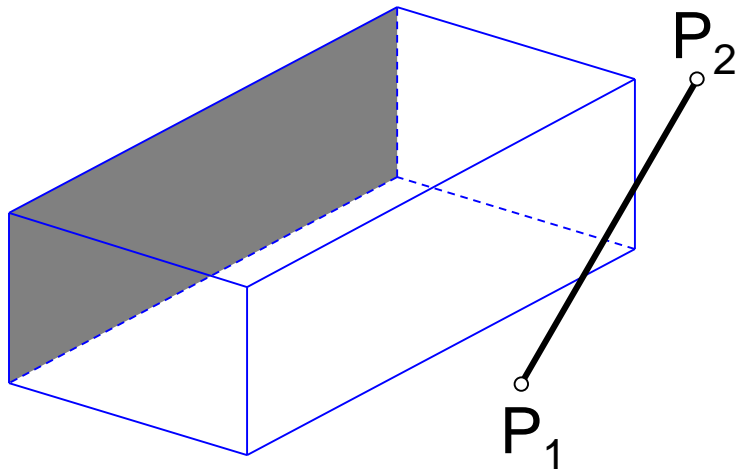
th2 : P_1 bên ngoài, P_2 bên ngoài

th3 :

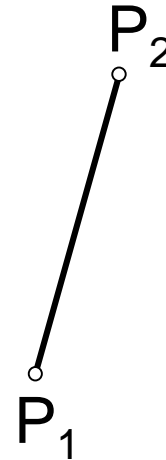
3.1 P_1 bên trong, P_2 bên ngoài

3.2 P_1 bên ngoài, P_2 bên trong

Trường hợp 1

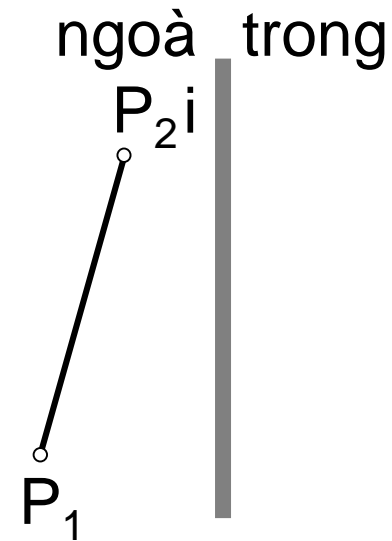
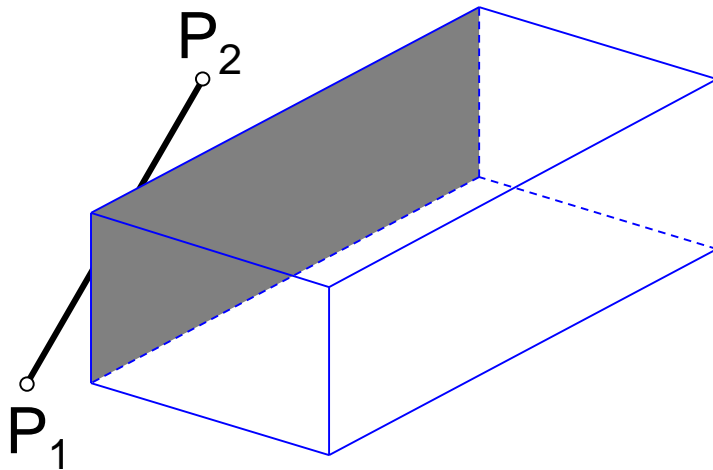


ngoài trong

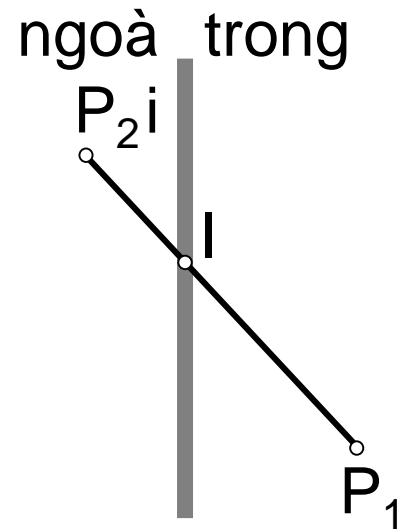
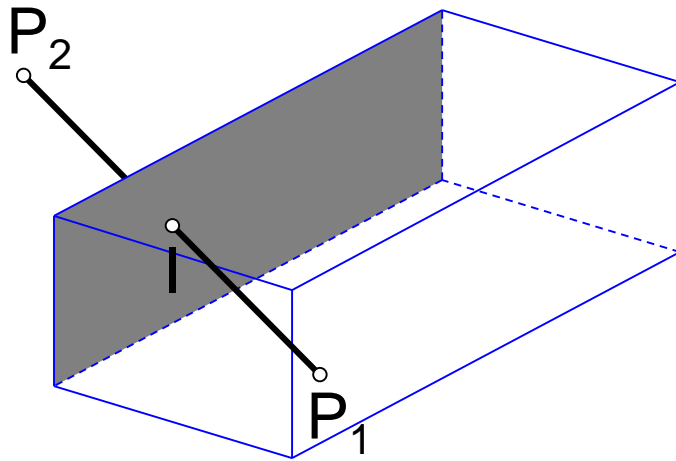


$$\begin{aligned}P_{1\text{mới}} &= P_1 \\P_{2\text{mới}} &= P_2\end{aligned}$$

Trường hợp 2

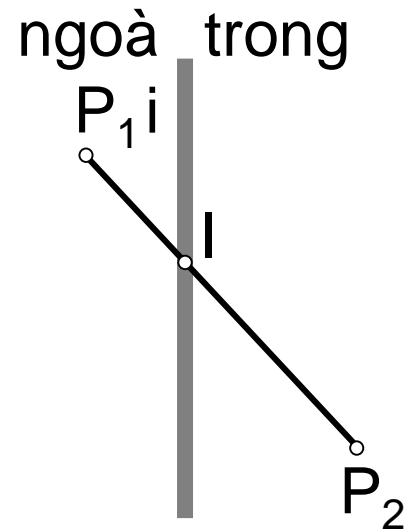
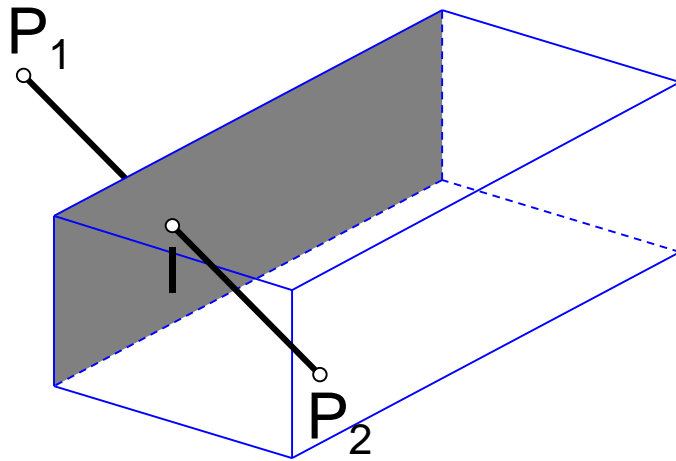


Trường hợp 3



$$\begin{aligned}P_{1\text{mới}} &= P_1 \\P_{2\text{mới}} &= P_1 P_2 \cap W = I\end{aligned}$$

Trường hợp 4



$$P_{1\text{mới}} = P_1 P_2 \cap W_I = I$$
$$P_{2\text{mới}} = P_2$$

XÉN ĐA GIÁC

Xem lại phần xén trong 2D ...

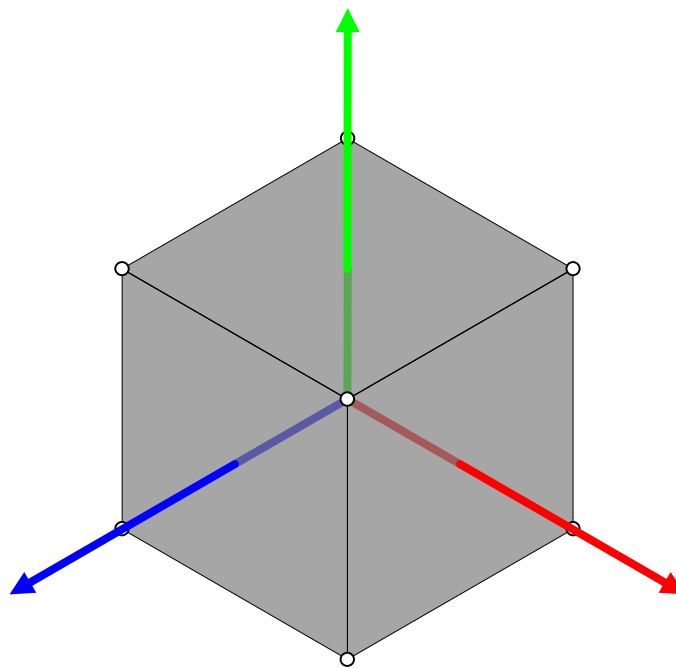


PHÉP BIẾN ĐỔI CHUẨN HÓA (OPENGL)

Phép chiếu & Khối quan sát chuẩn



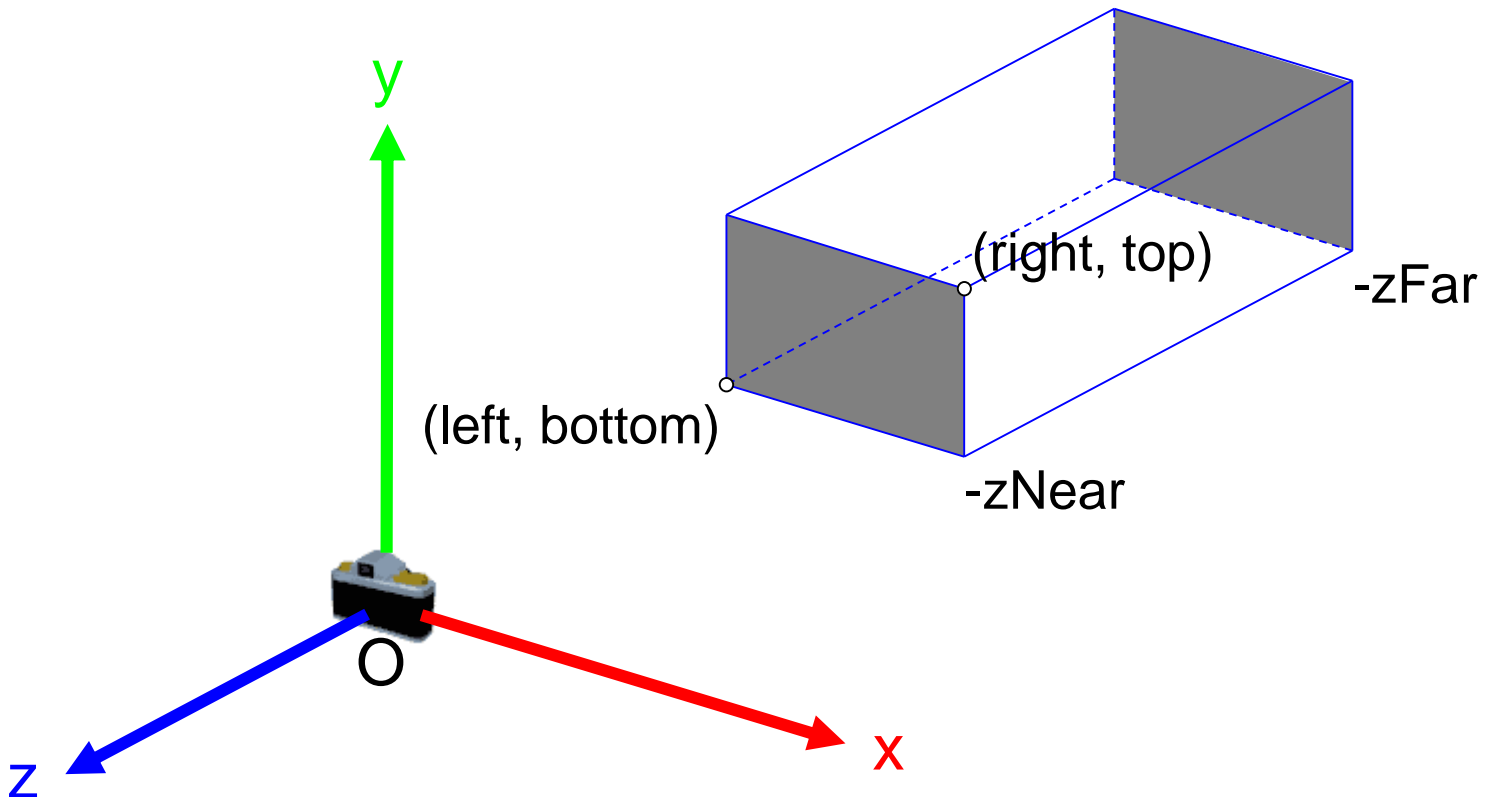
- Phép chiếu vuông góc
- Khối quan sát chuẩn là hình lập phương có tâm là gốc, độ dài các cạnh bằng 2 và các mặt vuông góc với các trục



Phép chiếu vuông góc



`void glOrtho(left, right, bottom, top, zNear, zFar)`



Biến đổi chuẩn

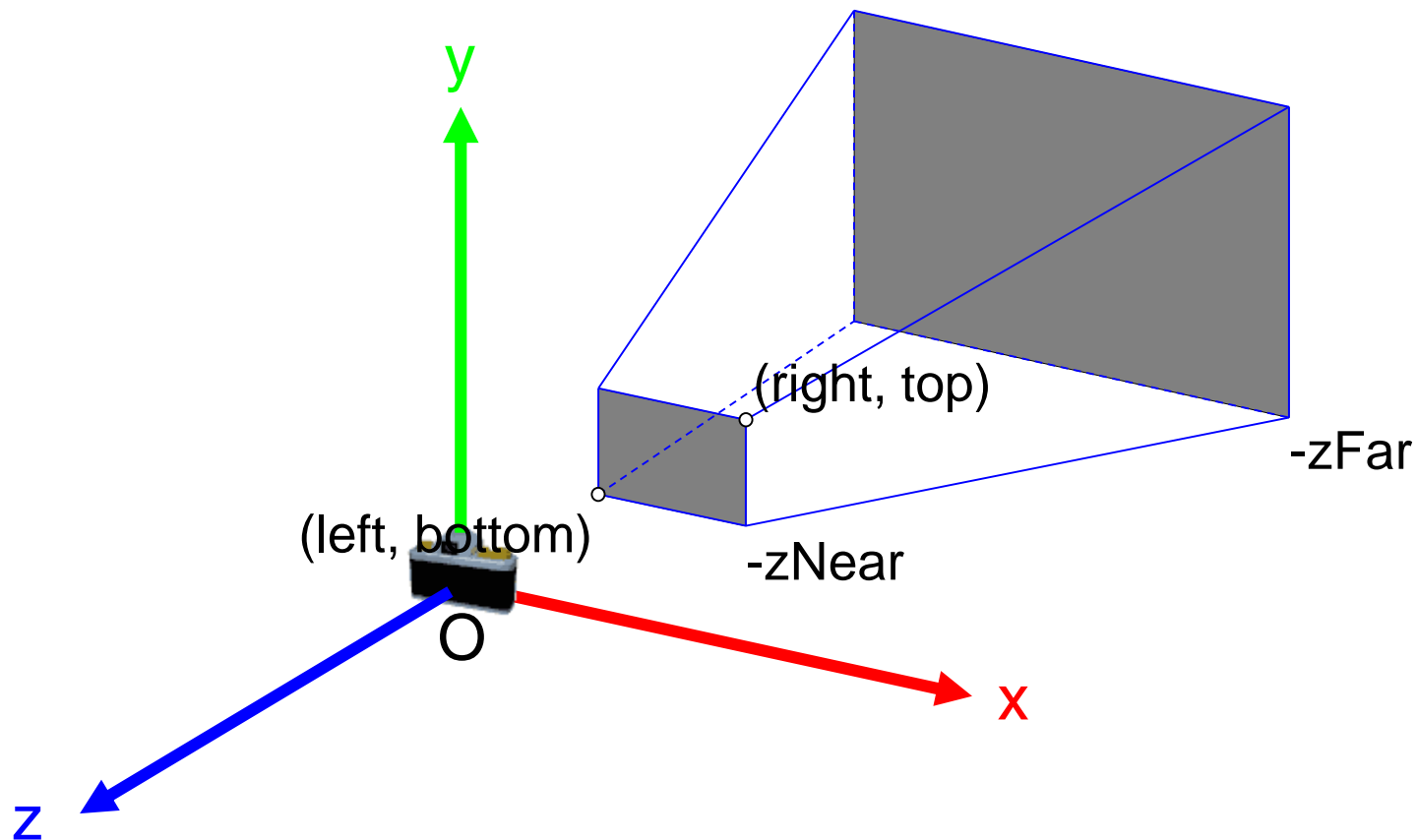


$$\begin{pmatrix} \frac{2}{r-l} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2}{t-b} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{2}{f-n} & 0 \\ -\frac{r+t}{r-t} & -\frac{t+b}{t-b} & -\frac{f+n}{f-n} & 1 \end{pmatrix}$$

Phép chiếu phối cảnh



`void glFrustum(left, right, bottom, top, zNear, zFar)`



Biến đổi chuẩn



$$\begin{pmatrix} \frac{2n}{r-l} & 0 & \frac{r+l}{r-l} & 0 \\ 0 & \frac{2n}{t-b} & \frac{t+b}{t-b} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{f+n}{f-n} & -\frac{2fn}{f-n} \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Phép chiếu phối cảnh



`void gluPerspective(fov, aspect, near, far)`

