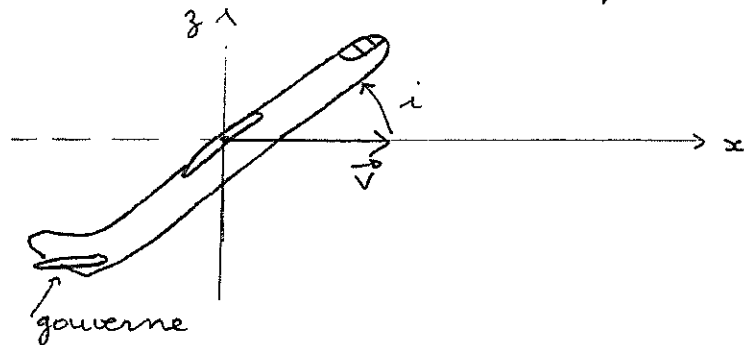


Equations du vol d'un aéroplane

On se restreint à une étude dans un plan vertical.

Soit ox l'axe parallèle au vecteur vitesse
et oz l'axe perpendiculaire.

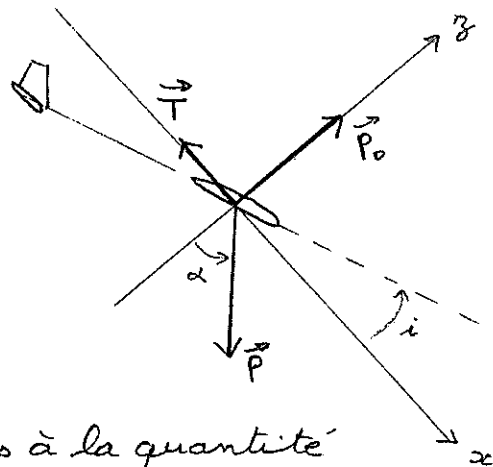
- La gouverne arrière de l'avion permet de choisir l'angle d'incidence i entre la vitesse et le corps de l'avion :



- Les forces auxquelles ~~est~~ soumis l'avion sont :
la portance \vec{P}_0 perpendiculaire à la vitesse
la traînée \vec{T} opposée à la vitesse
le poids \vec{P} vers le bas

d'expressions :

$$\begin{cases} P_0 = m \cdot v^2 \cdot C_z(i) \\ T = m \cdot v^2 \cdot C_x(i) \\ P = mg \end{cases}$$



rem : P_0 et T sont proportionnelles à la quantité d'air qui passe sur les ailes donc à \vec{V} , et chaque masse d'air transmet une force proportionnelle à \vec{V} , donc au total, la portance P_0 et la traînée T sont proportionnelles à V^2 .

- $C_x(i)$ et $C_z(i)$ sont des fonctions caractéristiques de l'avion.

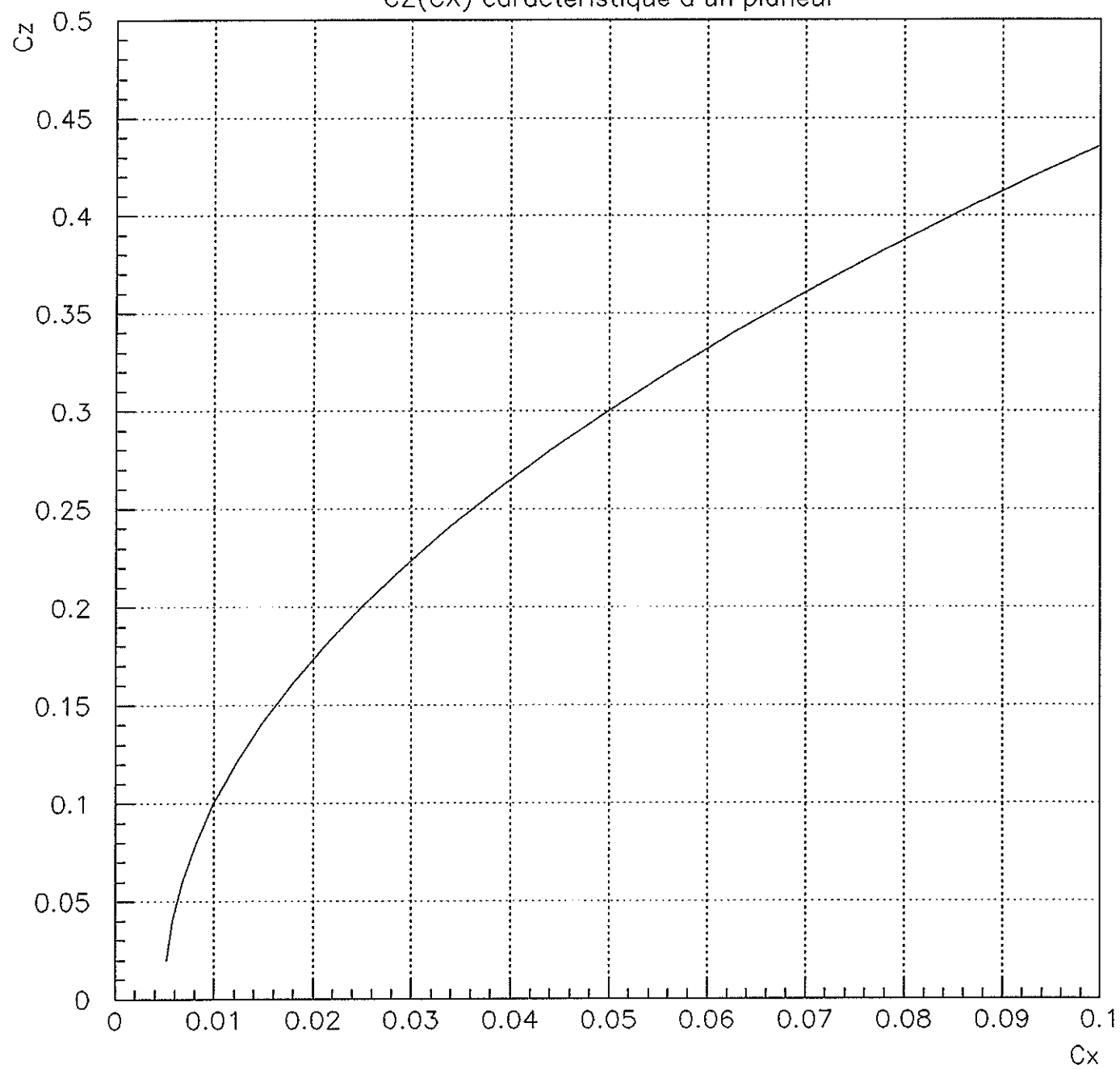
- Exercice : établir les équations de mouvement (équ. différentielles du 1^{er} ordre en $v(t)$ et $\alpha(t)$), chercher les points fixes ($\dot{\alpha} = \dot{v} = 0$) et étudier l'atteinte ($\ddot{\alpha} = \ddot{\alpha} = 0$).
- Exercice : si l'état de l'avion à la date t est caractérisé par sa position (x, z) et sa vitesse (v_x, v_z) dans un repère terrestre $(O \vec{x} \vec{z})$, écrire, au 1^{er} ordre le nouvel état $(x^+ z^+, v_x^+ v_z^+)$ à la date $(t + dt)$, dt étant un intervalle de temps fixé et arbitrairement petit.

Ce sont ces formules que l'on implante dans la procédure position.

(on peut choisir la direction de visée parallèle à la vitesse)

- le paramètre i qui correspond à la position du manche peut faire l'objet d'une "lecture au vol" afin de piloter l'avion pendant un atterrissage par exemple (on mettra un test d'accident : si $z < 0$ avec $|v_z| > v_{z \text{ accident}}$)

$C_Z(C_X)$ caractéristique d'un planeur



Y(X) caractéristique d un planeur

