

### Exo 1

Un avion avec une surface alaire de  $20\text{m}^2$  et une traînée donnée par  $C_{x0} = 0,015$ ,  $K = 0,04$  vole à une altitude de 6 km, à sa vitesse de traînée minimale.

Si la poussée du moteur est de 2500N. (L'équation de traînée s'applique  $C_x = C_{x0} + KC_z^2$ )

Quelle est la vitesse et le poids de l'avion ?

### Exo 2

Un planeur de masse 600Kg est lâché par vent calme à partir de 5000ft.  $C_x=0,02$ ,  $C_z=0,5$  et la surface alaire est de  $20\text{m}^2$  (En descente stabilisée).

1. Calculer la pente de descente
2. Calculer le rayon d'action (la distance horizontale parcourue)
3. Calculer la durée du vol.

### Exo 3

Un avion de masse 18144 kg doit effectuer une descente depuis une altitude de croisière de 10 000 pieds jusqu'à l'aéroport situé à une altitude de 2 000 pieds. La distance horizontale entre l'avion et l'aéroport est de 20 miles nautiques. La vitesse de l'avion est de 250 nœuds. On donne  $C_x=0,02$  et  $C_z=0,2$

- 1) Calculez la pente de descente nécessaire pour atteindre l'aéroport.
- 2) Calculez la poussée à produire pour maintenir la pente avec la configuration correspondant  $C_z$  et  $C_x$  donnés
- 3) Combien de temps faudra-t-il à l'avion pour effectuer cette descente ?
- 4) Quelle est la vitesse verticale nécessaire pour maintenir cette pente de descente avec la finesse donnée ?

### Exo 4

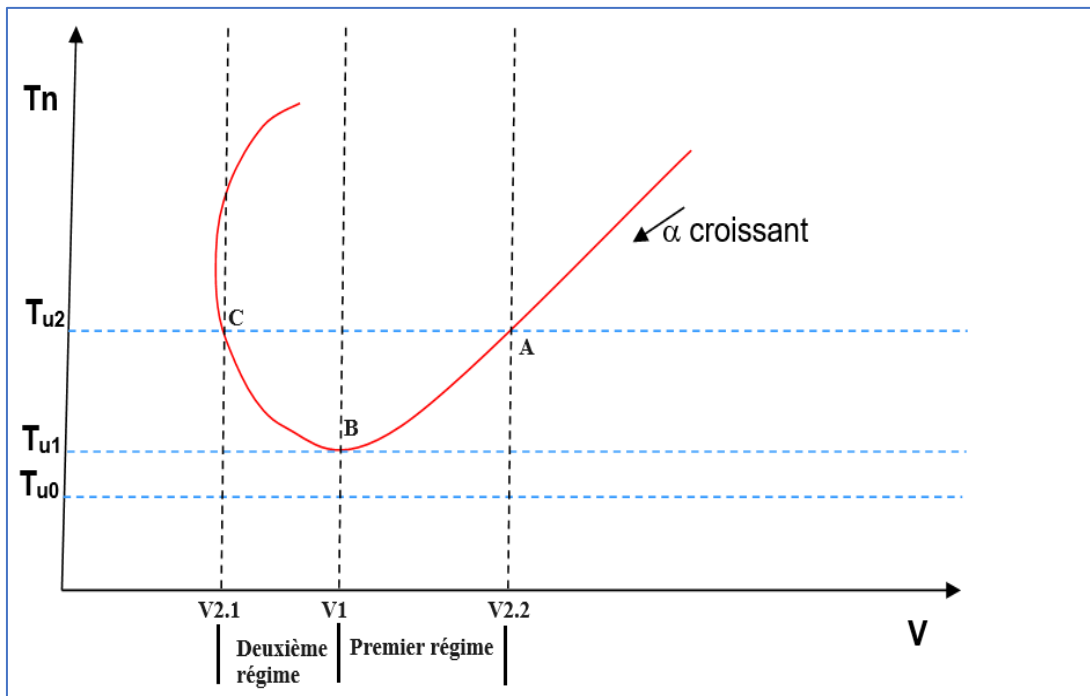
Un avion de masse 2000 kg vole dans des conditions normales à une vitesse de 100 m/s. Le coefficient de portance maximal ( $C_{z\max}$ ) pour cet avion est de 1,2.  $S=10\text{m}^2$ ,  $\rho=1,05\text{Kg/m}^3$

1. Calculez l'angle ( $\phi$ ) d'inclinaison pour réaliser le virage à  $C_{z\max}$ .

2. L'angle  $\varphi$  est-il minimal ou maximal pour réaliser ce virage.

### Exo 5

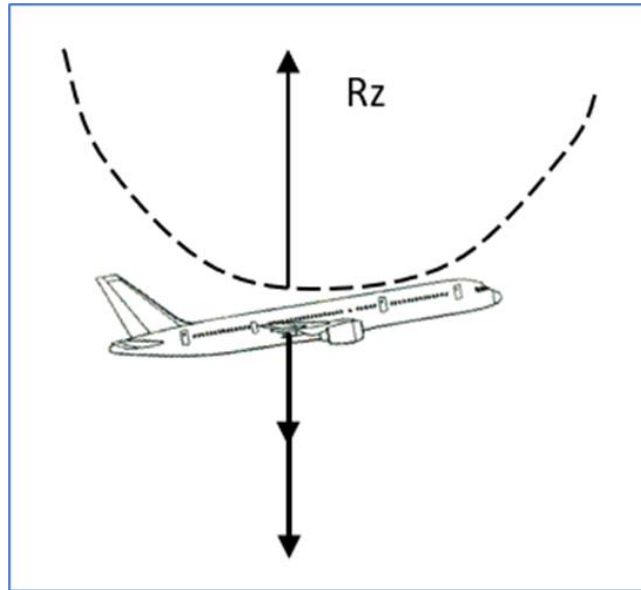
En vous appuyant sur la figure ci-dessous expliquer la différence fondamentale qu'il y a entre le premier et le deuxième régime d'un vol stabilisé.



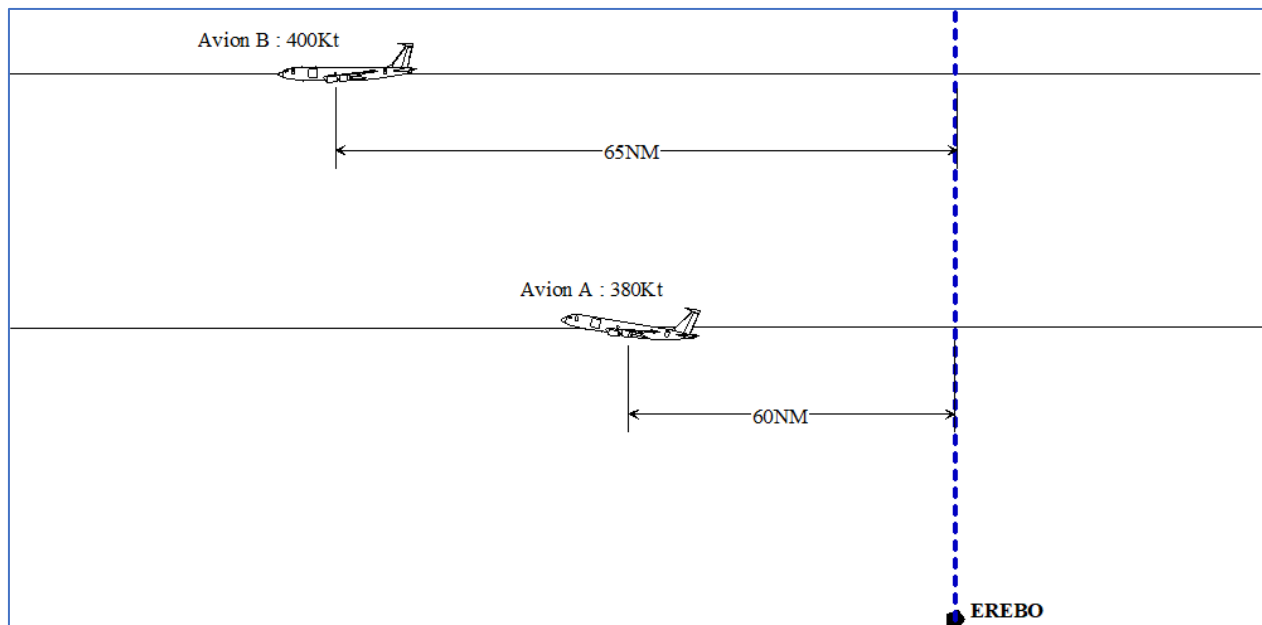
### Exo 6

Un avion de masse 100 tonne vole au FL 330 dans les conditions de l'atmosphère type. Il fait une ressource en cabré pour éviter un obstacle.  $V=370\text{Kt}$ ,  $S=100\text{m}^2$ ,  $C_{z\text{max}}=1,5$

1. Calculez le rayon de cabrage mini.
2. Calculez le facteur de charge à la vitesse considérée et le rayon de virage mini.



### Exercice 07 – Pente de montée imposée par le contrôle aérien



Deux aéronefs suivent exactement la même route, après avoir survolé le point de report EREBO :

- **Aéronef A** (demandeur) se trouve à **FL 100** à 60 Nm du point de report EREBO
- **Aéronef B** est en vol horizontal stabilisé à **FL 400** à 65NM de EREBO
- **Vitesses indiquées sur l'ASD du Contrôleur :**
  - GSA=380 kt (vitesse sol de A)

- GSB=400 kt (vitesse sol de B, constante)
- **Normes de séparation**
  - Verticale : 1000ft
  - Longitudinale : 10NM

Caractéristique avion A :

Symbole	Valeur	Commentaire
Masse au décollage	62000kg	masse constante sur l'intervalle étudié
Surface alaire	122m <sup>2</sup>	
Polaire de traînée	$C_x = C_{x0} + K C_z^2$	$C_{x0} = 0.02, K = 0.045$
Poussée max. au niveau mer (ISA)	$T_N = 120 \text{ kN}$	1 moteur (mono)
décroissance de poussé	$T(h) = T_0 (1 - 0,00003 h)$	h en ft, valable jusqu'à FL 400

Le Pilote de l'avion A demandé au Contrôleur l'autorisation de monter rapidement au niveau FL400 en conservant la même vitesse horizontale.

### Questions

- 1) Déterminer la poussée maximale moyenne entre le FL300 et 400.
- 2) Déterminer le coefficient de portance requis pour le vol stabilisé de l'avion A ainsi que la traînée correspondante
- 3) Calculer le taux de montée réalisable avec la configuration actuelle (Cz et Cx fixés)
- 4) Quelle est la vario (en ft/min) maximale que l'avion A peut prendre tout en respectant les deux normes de séparation ?
- 5) Calculer alors la pente de l'aéronef A à cette vitesse de montée.
- 6) Déterminer le plafond pratique (altitude pour laquelle Vz=0) selon la polaire et la loi de poussée données.
- 7) Faites un commentaire opérationnel.