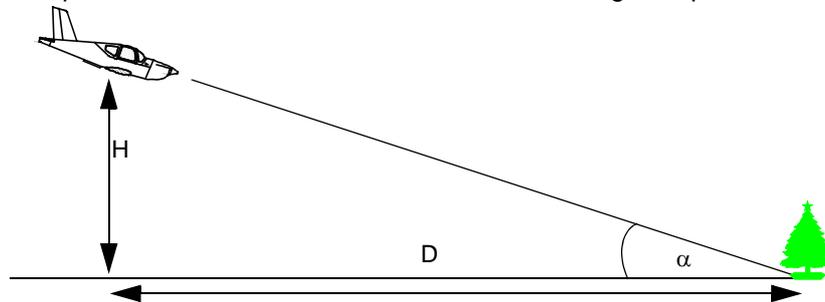


## L'Encadrement

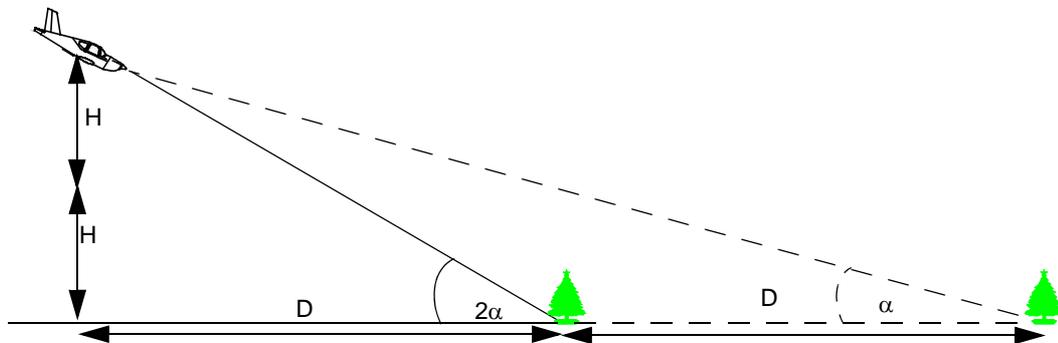
Qui se souvient de la réalisation d'un encadrement ou bien de la valeur de l'angle  $2\alpha$  (double angle de plané)?

Reprenons par le début.

Moteur réduit, à la vitesse de finesse max, un avion plane. L'angle entre la pente de trajectoire et l'horizontale s'appelle **angle de plané** ou angle  $\alpha$  (pour les anciens), à ne pas confondre avec l'angle d'incidence. Dans l'exemple ci-dessous, l'arbre est donc «vu» sous l'angle de plané.



Si l'avion se situe toujours à la distance «D», mais à une hauteur égale à 2 fois la hauteur «H», le même arbre est donc «vu» sous un double angle de plané. On peut aussi dire que l'avion parcourra dans les mêmes conditions 2 fois la distance «D».



Lorsque vous êtes en vol, ces angles de vision d'un point au sol peuvent être repérés sur l'avion, sur un repère capot, ou bien, et c'est le plus utile, sur des repères d'aile (ligne de rivet, bande de peinture...). Ce repérage demande une certaine expérience et est différent pour chaque type d'avion.

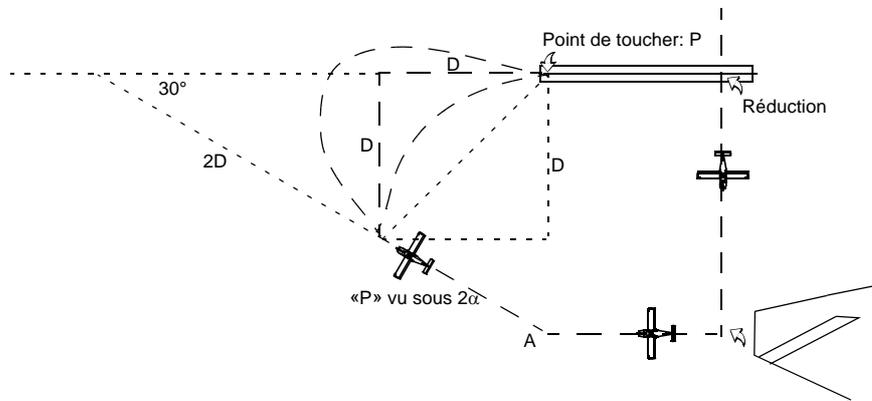
Vous avez constaté que lorsque que vous réduisiez le moteur pour atteindre en plané un point situé en face de vous (l'arbre par exemple), vous avez peu de latitude pour ajuster votre trajectoire, et malgré votre compétence, vous êtes généralement, soit trop court (mauvaise appréciation du vent), soit trop long, malgré vos virages ou glissades.

Il est donc intéressant de pouvoir s'accorder une marge de manoeuvre en se positionnant de manière précise par rapport au point de toucher. C'est maintenant que le double angle de plané prend son intérêt. Ce point précis est défini par l'application de deux règles: trajectoire de l'avion à  $90^\circ$  de la piste, trajectoire interceptant la diagonale du carré dont le côté est égal à la distance de vision du point de toucher sous un double angle de plané. Cela paraît compliqué, mais il suffit de regarder la figure suivante.



## L'Encadrement

Pour compléter la manoeuvre d'Encadrement (du terrain), il suffit d'arriver perpendiculairement et à la verticale de la piste et de réduire le moteur après avoir préparé l'avion. La hauteur doit donc être conséquente (> 1800ft). Le virage vers la branche vent arrière est réalisé lorsqu'en éloignement de la piste, celle-ci apparaît environ au milieu de la fenêtre arrière du TB9.



Selon la position du virage vers la branche vent arrière, cette même branche sera plus ou moins longue ou même inexistante. Pour simplification, l'avion sera préparé (volets, réchauffage carbu...) dès la réduction après affichage de la vitesse de finesse max.

Dès assimilation de la procédure, on corrigera l'influence du vent avec l'affichage d'une dérive et/ou positionnement de l'avion par rapport à la piste avant la réduction. Puis, avec acquisition de l'aisance, on pourra appliquer les procédures de panne (Check-list, «Mayday»....).

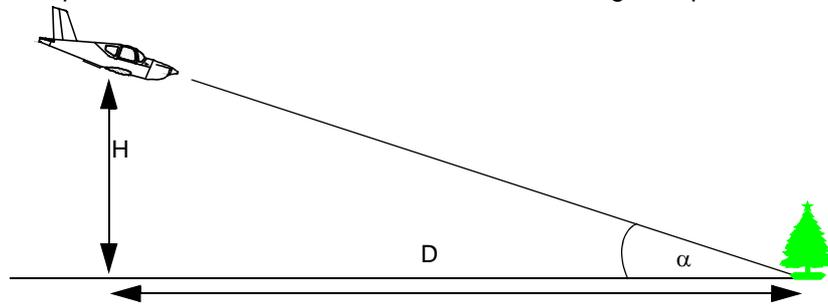
En conclusion, l'encadrement est un exercice de style qui permet l'acquisition du comportement de l'avion moteur réduite et de la visualisation de la trajectoire avant l'impact en tenant compte des éléments extérieurs. Cet exercice voit sa finalité dans l'atterrissage en campagne en cas de panne moteur pour lequel, à toutes ces manoeuvres, on doit rajouter le choix du terrain cible en fonction du vent, de la pente, de l'état, de la proximité d'habitation, de la présence de ligne à haute tension... Il faut donc avoir un peu de temps devant soi. D'où l'adage: Pour voler en sécurité, volez haut.

## L'Encadrement

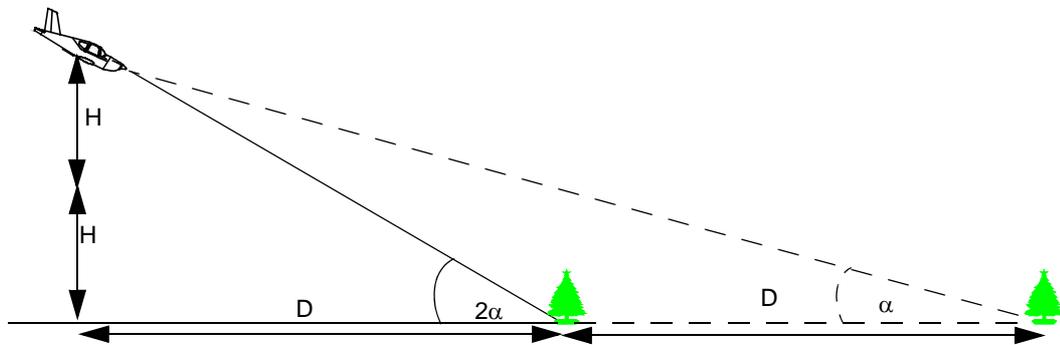
Qui se souvient de la réalisation d'un encadrement ou bien de la valeur de l'angle  $2\alpha$  (double angle de plané)?

Reprenons par le début.

Moteur réduit, à la vitesse de finesse max, un avion plane. L'angle entre la pente de trajectoire et l'horizontale s'appelle **angle de plané** ou angle  $\alpha$  (pour les anciens), à ne pas confondre avec l'angle d'incidence. Dans l'exemple ci-dessous, l'arbre est donc «vu» sous l'angle de plané.



Si l'avion se situe toujours à la distance «D», mais à une hauteur égale à 2 fois la hauteur «H», le même arbre est donc «vu» sous un double angle de plané. On peut aussi dire que l'avion parcourra dans les mêmes conditions 2 fois la distance «D».

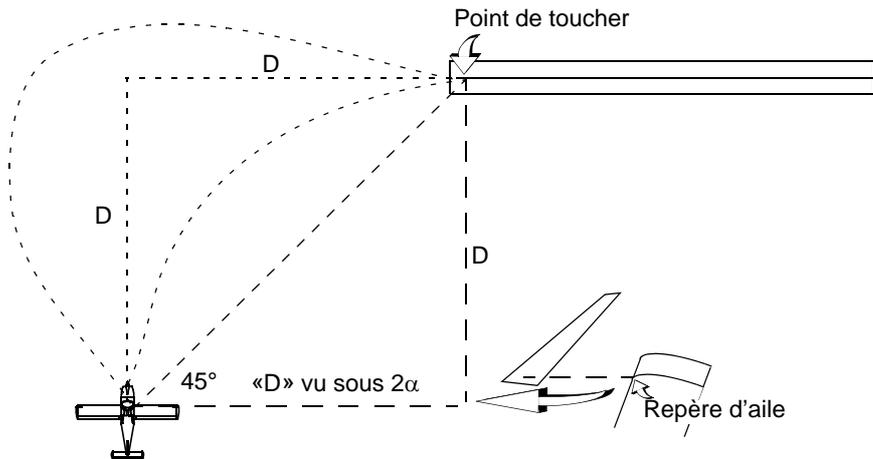


Lorsque vous êtes en vol, ces angles de vision d'un point au sol peuvent être repérés sur l'avion, sur un repère capot, ou bien, et c'est le plus utile, sur des repères d'aile (ligne de rivet, bande de peinture...). Ce repérage demande une certaine expérience et est différent pour chaque type d'avion.

Vous avez constaté que lorsque que vous réduisiez le moteur pour atteindre en plané un point situé en face de vous (l'arbre par exemple), vous avez peu de latitude pour ajuster votre trajectoire, et malgré votre compétence, vous êtes généralement, soit trop court (mauvaise appréciation du vent), soit trop long, malgré vos virages ou glissades.

Il est donc intéressant de pouvoir s'accorder une marge de manoeuvre en se positionnant de manière précise par rapport au point de toucher. C'est maintenant que le double angle de plané prend son intérêt. Ce point précis est défini par l'application de deux règles: trajectoire de l'avion à  $90^\circ$  de la piste, trajectoire interceptant la diagonale du carré dont le côté est égal à la distance de vision du point de toucher sous un double angle de plané. Cela paraît compliqué, mais il suffit de regarder la figure suivante.

## L'Encadrement

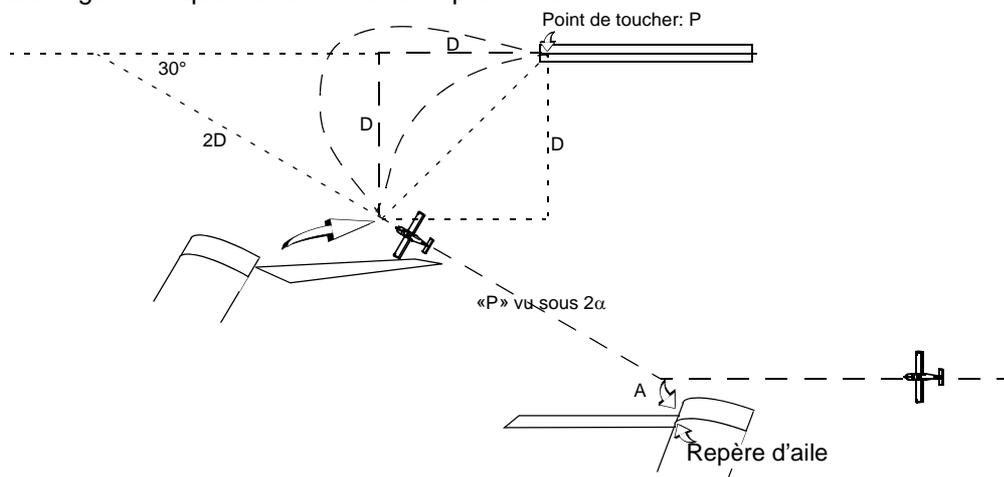


On voit que dans une telle position, l'avion va parcourir 2 fois la distance «D», et avoir une marge suffisante pour converger ou diverger selon les conditions. C'est ce qu'on appelait autrefois la «PTL» pour Prise de Terrain en «L», la réduction moteur se faisant au point désigné.

On voit donc que, quelque soit la position de l'avion dans l'espace, moteur au ralenti, le but est de rejoindre ce point particulier. Etant donné que les manoeuvres vont être «calibrées» par rapport à des repères sur l'aile, il est impératif d'une part de voler **les ailes à plat**, d'autre part d'effectuer les virages franchement ( $30^\circ$  d'inclinaison minimum), mais pas brusquement pour juger rapidement de sa position dès le retour des ailes à plat.

Si on poursuit le raisonnement, quelle doit être la trajectoire pour atteindre ce point?

La règle essentielle est de maintenir la vue du point de toucher sous un double angle de plané. La construction géométrique suivante résout le problème:

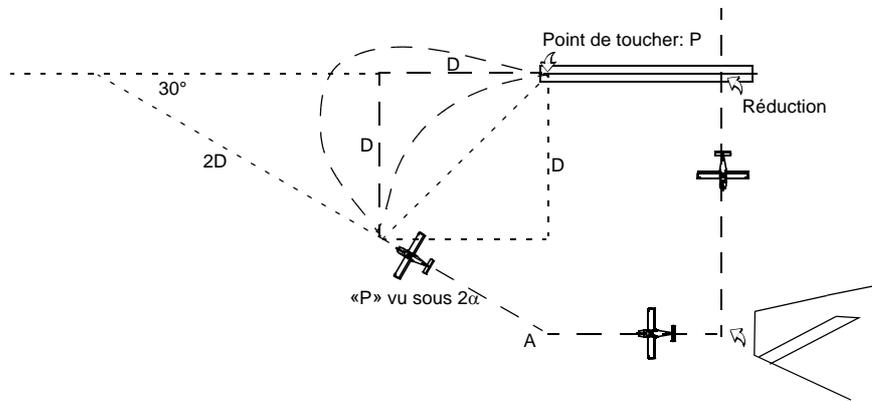


En vent arrière, moteur réduit, l'avion a une trajectoire descendante parallèle à la piste. Dès que le point de toucher (ou sa projection parallèlement à la trajectoire) est «vu» sous un double angle de plané, la trajectoire doit converger vers la piste sous un angle de  $30^\circ$  (à partir du point A). Cet angle permet de suivre le «plan» double angle de plané. En effet, la diagonale est égale à 2 fois le petit côté, ce qui permet dans tous les cas de rejoindre le point de toucher (2 côtés à parcourir de longueur D). Dès que l'avion intercepte la diagonale décrite précédemment (le point de toucher «sort» derrière l'aile), il faut passer en étape de base et on est ramené au problème précédent (expression connue). C'est la «PTE», Prise de Terrain en «E». On constate qu'une hauteur minimale est nécessaire pour effectuer cette manoeuvre, environ 1500ft.

On peut noter que la «PTU», Prise de Terrain en «U», est la limite basse de la PTE (en vent arrière à 1000ft), la convergence, l'étape de base et le début de la finale étant réduits à un virage.

## L'Encadrement

Pour compléter la manoeuvre d'Encadrement (du terrain), il suffit d'arriver perpendiculairement et à la verticale de la piste et de réduire le moteur après avoir préparé l'avion. La hauteur doit donc être conséquente (> 1800ft). Le virage vers la branche vent arrière est réalisé lorsqu'en éloignement de la piste, celle-ci apparaît environ au milieu de la fenêtre arrière du TB9.



Selon la position du virage vers la branche vent arrière, cette même branche sera plus ou moins longue ou même inexistante. Pour simplification, l'avion sera préparé (volets, réchauffage carbu...) dès la réduction après affichage de la vitesse de finesse max.

Dès assimilation de la procédure, on corrigera l'influence du vent avec l'affichage d'une dérive et/ou positionnement de l'avion par rapport à la piste avant la réduction. Puis, avec acquisition de l'aisance, on pourra appliquer les procédures de panne (Check-list, «Mayday»....).

En conclusion, l'encadrement est un exercice de style qui permet l'acquisition du comportement de l'avion moteur réduite et de la visualisation de la trajectoire avant l'impact en tenant compte des éléments extérieurs. Cet exercice voit sa finalité dans l'atterrissage en campagne en cas de panne moteur pour lequel, à toutes ces manoeuvres, on doit rajouter le choix du terrain cible en fonction du vent, de la pente, de l'état, de la proximité d'habitation, de la présence de ligne à haute tension... Il faut donc avoir un peu de temps devant soi. D'où l'adage: Pour voler en sécurité, volez haut.