

L'ENCADREMENT OU PTE (prise de terrain en E)

163

ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE PTE

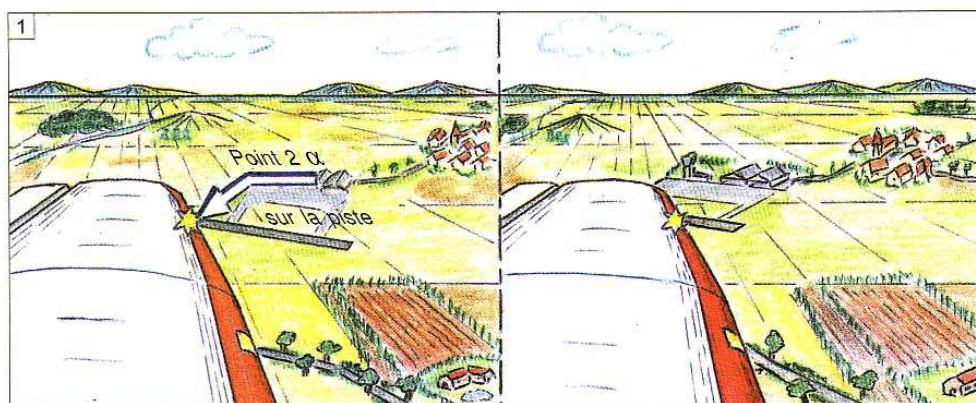
Pilotage
avancé

QUEL EST L'OBJECTIF ?

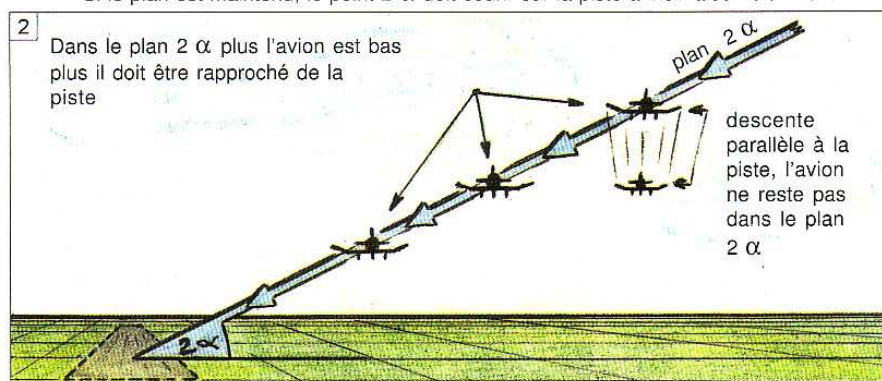
S'initier à la technique à adopter en cas de panne de moteur et, s'habituer à travailler dans des plans permettant d'assurer la précision d'atterrissage, avec un maximum de sécurité

ANALYSE DES POSITIONNEMENTS :

On utilise la P.T.E. lors d'une panne de moteur d'une altitude comprise entre 1200 ft sol mini et 2500 ft sol maxi. Pour réussir correctement cette technique, il faut venir se placer "**rapidement**" sous 2α travers de l'axe du terrain choisi, ou de son prolongement, (Fig. 1 et 4) sensiblement en vent arrière et, de se maintenir sur ce plan 2α . Or, nous perdons de l'altitude et, pour rester sur le plan, **il est nécessaire de converger de 30°** vers le prolongement de l'axe de piste, cela pour rester sous un angle constant, car plus nous sommes bas, plus nous devons en être rapprochés (Fig. 2 et 3). Le point 2α de l'avion doit être maintenu sur la piste (Fig. 1), durant la vent-arrière.



Si le plan est maintenu, le point 2α doit courir sur la piste à inclinaison bien nulle



POURQUOI CONVERGER DE 30° ?

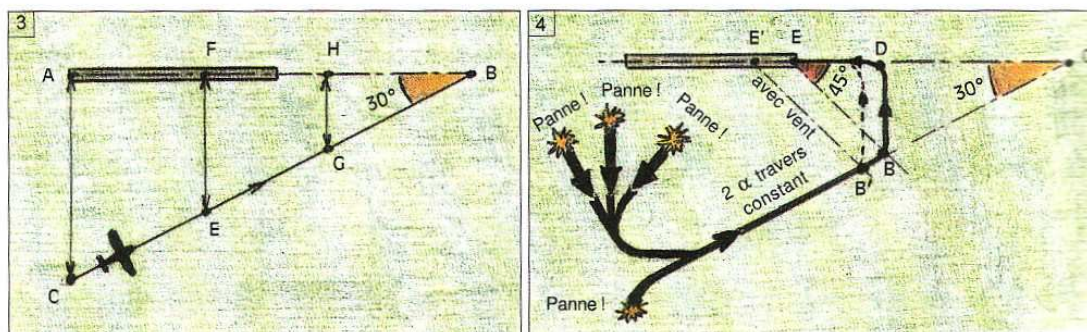
Prenons le cas du triangle rectangle formé par **A-B-C** (Fig. 3). L'axe de piste serait matérialisé par **A-B**. La distance de l'avion à la piste serait de **A-C** au début de la manœuvre et le trajet prévu **C-B**. La distance **A-C**, de l'axe de piste sera égale à la moitié de **C-B** lorsque l'avion sera en **C**. Si la convergence est de 30° et que l'avion est bien sous 2α travers, quelle que soit la position de l'avion sur l'axe **C-B**, celui-ci sera toujours à la moitié de la distance restant à planer par rapport à l'axe de piste **A-B**. Ainsi lorsque l'avion est en **E**, la distance **E-F** est égale à la moitié de **E-B**. Lorsqu'il est en **G**, la distance **G-H** est toujours égale à la moitié de **G-B**.

Comme exemple pratique, considérons un avion de finesse 10 planant donc, dix fois sa hauteur :

ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE PTE (suite)

Pilotage
avancé

S'il est à 500 m de hauteur en **C** il planera 10 fois sa hauteur soit 5000 m ce qui l'amènera en **B** en convergeant de 30° . Comme il est sous 2α travers, il est donc à la $\frac{1}{2}$ distance planée soit **A-C** = 2500 m de l'axe de piste. Lorsqu'il arrive en **E** supposons qu'il soit à 300 m de hauteur, il va donc lui rester à planer 3000 m jusqu'au point **B** il sera donc à 1500 m de la piste **E-F** puisqu'il est toujours sous 2α travers et, ainsi de suite...



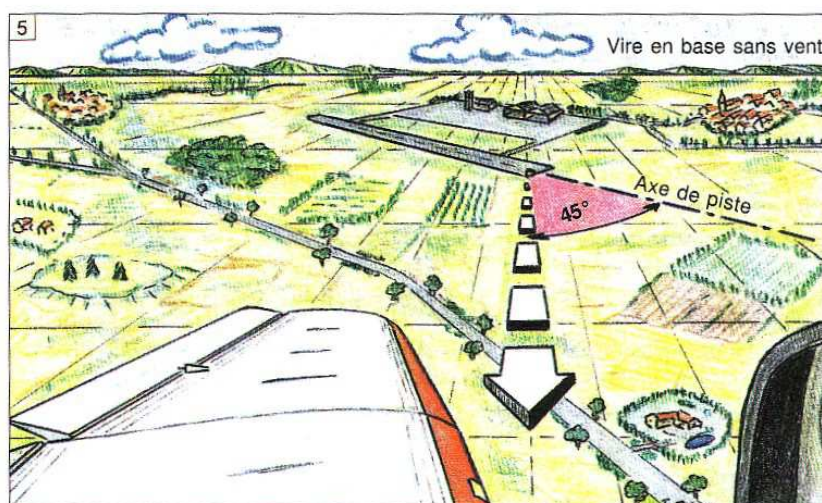
En résumé : QUELLE QUE SOIT LA HAUTEUR DE L'AVION, IL EST TOUJOURS PAR RAPPORT A LA PISTE OU SON PROLONGEMENT A LA MOITIÉ DE LA DISTANCE QU'IL LUI RESTE A PLANER EN LIGNE DROITE.

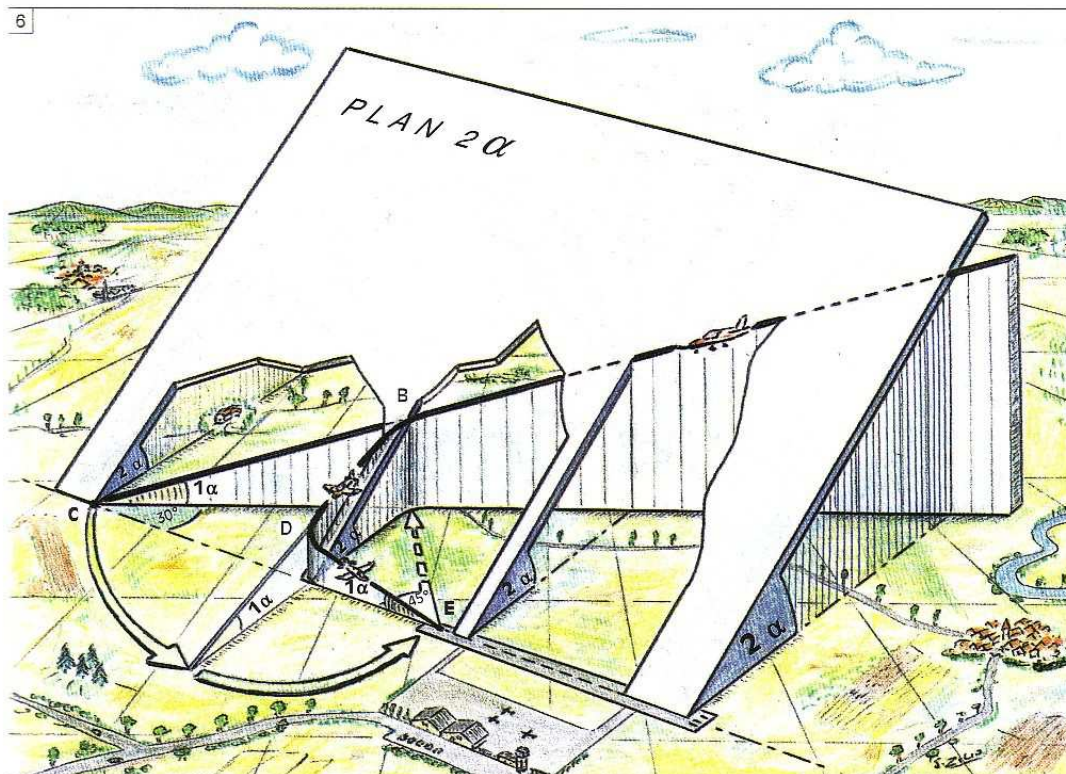
QUELLE EST LA TECHNIQUE FINALE DE L'ENCADREMENT ?

Par vent faible lorsque nous coupons l'axe qui fait 45° par rapport à l'entrée de piste (Fig.4 et 5), nous sommes en **B**. Il faut alors effectuer le virage qui nous place perpendiculaire à l'axe de piste soit **B-D**, parcours sur lequel nous allons perdre la moitié de la distance planée et de hauteur et, de **D** à **F** l'autre moitié pour aboutir sensiblement en **E**. Si de **B** on continuait en ligne droite, le point d'aboutissement serait **C**, or la distance **B-C** est la même que le parcours **B-D-E** ; **B-D** et **D-E** sont des branches de longueurs égales grâce à l'angle de 45° . S'assurer que la branche perpendiculaire soit d'égale longueur à la branche finale.

Exemple chiffré avec avion de finesse 10 : – Si en **B** l'avion est à 200 m de hauteur **B-C** = 2000 m et puisque l'avion est sous 2α **B-D** = 1000 m et **D-E** = 1000 m, également ce qui correspond bien aux 2000 m restant à planer du point **B**.

Si le vent est fort on décalera le point de départ des 45° d'environ 15 m par nœud de vent. Ainsi on effectuera notre avant-dernier virage en **B'** lorsque **E'** est vu à 45° . Une fois en finale, le vent freinant on arriverait en **E** grâce à cette correction sans laquelle la finale serait trop courte et n'aboutirait donc pas à la piste...





Pour compléter ce que nous venons de traiter, la Fig. 6 nous montre bien que si l'avion continuait sur la trajectoire convergente de 30° , il aboutirait en C.

Or, s'il vire en B lorsqu'il coupe l'angle qui fait 45° par rapport à l'axe de piste, la trajectoire B-D-E est égale à B-C, comme si B-C était rabattu. Sur B-D il va parcourir la moitié de la distance B-C et perdre la moitié de la hauteur qu'il a en B. Ensuite de D à E il parcourra l'autre moitié de distance et de hauteur. Si par exemple sa hauteur est de 600 ft en B, elle sera de 300 ft en D.

QUELS SONT LES POINTS IMPORTANTS DE LA P.T.E. ?

a) **les limites** : si on analyse la P.T.E. on s'aperçoit que cette technique ne peut s'employer correctement que lorsqu'au départ l'avion se trouve à une hauteur de 1200 ft minimum. Plus bas il sera préférable d'employer d'autres méthodes, ce que nous traiterons plus loin. Si l'avion est très haut, il faudra descendre aux environs de 2500 ft pour débiter l'encadrement car en altitude la précision de l'angle 2α devient douteuse en raison de la distance. L'excédent de hauteur pourra se perdre en tournant au-dessus du terrain ou en faisant des S. Une hauteur de départ courante à l'entraînement est 2000 ft. Mais il est bon de varier...

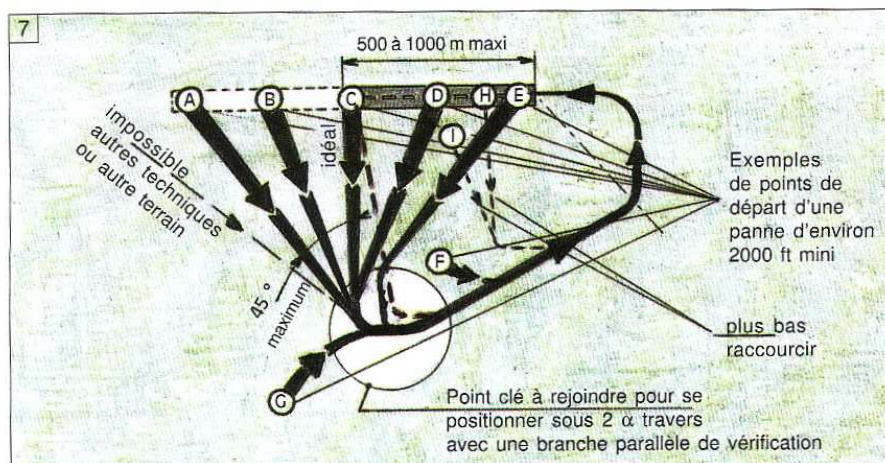
Il faut savoir également que la P.T.E. moyenne s'effectue par rapport à un terrain de l'ordre de 1000 m de longueur maxi si on désire se poser sur ledit terrain dans le bon sens. Remarquons que dans certaines régions, trouver en cas de panne des terrains plus grands que 1000 m est un luxe... En tous cas, si le terrain est plus grand que ces 1000 m, ne travailler que par rapport à cette longueur comme le montre la Fig. 7, quitte à débiter la manœuvre au milieu du terrain (pour un terrain de 2000 m par exemple).

b) **le point-clé de l'encadrement** : le point-clé de la P.T.E. se situe au début de la vent arrière (Fig. 7). En cas de panne c'est donc le point à rejoindre "**le plus rapidement possible**" en maintenant la **vitesse de finesse maxi** car c'est à partir de ce point que débute réellement la P.T.E. A cet endroit la hauteur devra se situer aux environs de 2000 ft à 1200 ft minimum, c'est-à-dire que si la panne survient en A-B-C-D-E il faudra être plus haut (2000 à 3000 ft maxi).

Si elle survient en F ou G il faudra être aux environs de 1500 à 1200 ft sol ou choisir une technique différente, ou encore démarrer la P.T.E. en H ou I, soit vers le milieu de terrain standard, mais elle devient difficile à réaliser, dans ce cas on pourra terminer par un P.T.U. (voir pages 172 à 174).

ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE P.T.E. (suite)

Remarques : il est bien entendu qu'en cas de panne, ces altitudes ne pourront être estimées, car on ne connaît pas avec précision l'altitude topographique de chaque lieu, aussi, un peu d'habitude sera nécessaire.



Si la hauteur est suffisante pour rejoindre le point-clé, depuis **A-B-C-D** ou **E** il faudra estimer "empiriquement" le point **2 α** par l'arrière sur l'avion, qui permettra de déterminer le moment de passer en vent arrière lorsque ce point sera confondu avec la piste, comme le montre la **Fig. 8** en exemple. Si on ne voit pas la piste, converger de 10 à 20° vers l'intérieur du circuit comme le montre le pointillé qui part du point **C**. Il faut d'ailleurs faire en sorte de voir le point **2 α** arrière rejoindre la piste (**Fig. 8**) ce qui détermine le moment de passer en vent arrière. Remarquons que ce point s'estime au sol "avant" de réaliser des P.T.E., mais après avoir déterminé l'angle **2 α** (pages 161-162).



On effectuera alors une courte branche parallèle à la piste à inclinaison nulle pour vérifier si le plan est correct, pour éventuellement se réajuster avant de converger de 30°. Ces positionnements devront se faire avec une certaine énergie (ce qui ne veut pas dire brutalité). Ne pas craindre de virer à 35°, 37°, d'inclinaison pour se positionner, car l'avion n'attend pas... il descend. De plus dans ces moments on ne pilote plus pour le confort de ses passagers, mais pour amener tout le monde au sol dans le meilleur état possible... La vitesse devra être à 1,45 de V_{s1} dans ces virages, proche de la vitesse de finesse max.

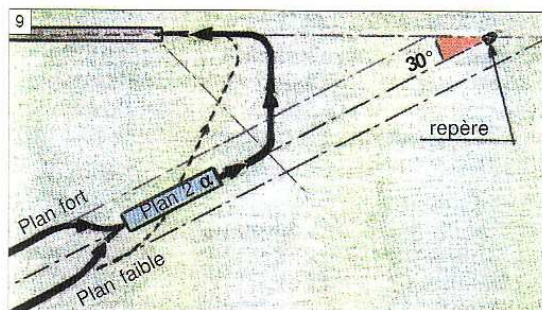
On prendra soin de régler le compensateur, de façon à ce que l'avion tienne sa vitesse (de finesse maxi) seule, ce qui nous permettra de mieux pouvoir disperser notre attention pour s'occuper d'autres charges...

c) les corrections lorsque l'avion n'est pas dans le plan **2 α** : il faut l'y ramener sans tarder par une baïonnette, trop près, dans un plan fort en s'éloignant momentanément de la convergence. Trop loin, dans un plan faible en se rapprochant momentanément. Lorsque le plan **2 α** est rejoint, reprendre la convergence de 30° et prendre un repère devant soi qui assurera visuellement le contrôle de cette convergence (**Fig. 9**).

* Il suffit de maintenir le repère 2α sur l'axe de la piste

ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE P.T.E. (suite)

Pilotage
avancé



Si le plan est vraiment faible et ne revient pas, maintenir une convergence forte, quitte à suivre une trajectoire raccourcie, voir trajectoire pointillée (Fig. 9).

Si le plan est vraiment trop fort, il faut diverger d'environ 30° afin de rejoindre le plan 2 α au plus vite (Fig. 10) puis reprendre la convergence.

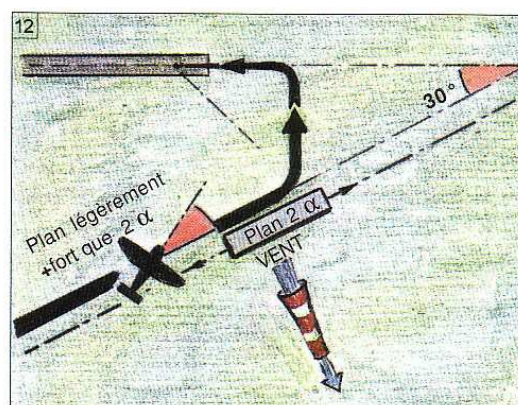
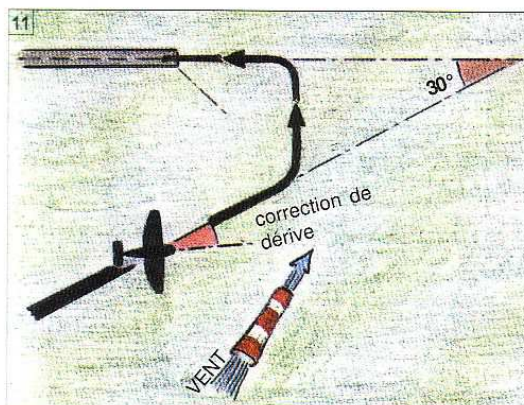
Il suffit de maintenir le repère 2 α sur l'axe de piste



d) **les corrections éventuelles pour le maintien du plan 2 α** : lorsque l'avion est sur le plan 2 α, il faut qu'il y reste, or, il peut arriver qu'il s'écarte un peu. Dans ce cas, il suffit de modifier légèrement la convergence en changeant le repère sol vers lequel on se dirige, ainsi :

- Si le plan a tendance à faiblir, converger un peu plus (avion trop loin) d'environ 10° donc 10 cm.
- Si le plan a tendance à devenir fort, converger un peu moins (avion trop près).

e) **effets du vent sur la convergence** : il faut particulièrement en tenir compte lorsque le vent est de travers, ainsi si le vent "va vers la piste" il aura une tendance naturelle à rapprocher l'avion de celle-ci. Il en résultera que pour garder la trajectoire convergente de 30°, le cap avion sera moins convergent en raison de la correction de dérive nécessaire (Fig. 11). Ce cas est favorable car il tend à rapprocher l'avion de la piste.



Il n'en n'est pas de même lorsque le vent "vient de la piste", la tendance étant d'éloigner l'avion de celle-ci. Le cap avion devra être plus convergent que les 30°, il est même conseillé de prendre un plan légèrement plus fort que 2 α, surtout si le vent est fort, (Fig. 12). C'est donc le cas défavorable... (même considération avec vent très fort dans l'axe).

En conclusion : lorsque l'on a le choix, mieux vaut effectuer l'encadrement avec vent ramenant vers la piste.

ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE P.T.E. (suite)

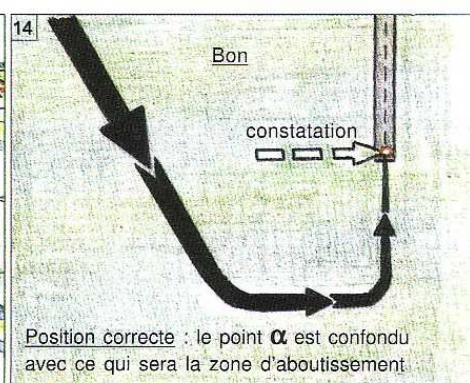
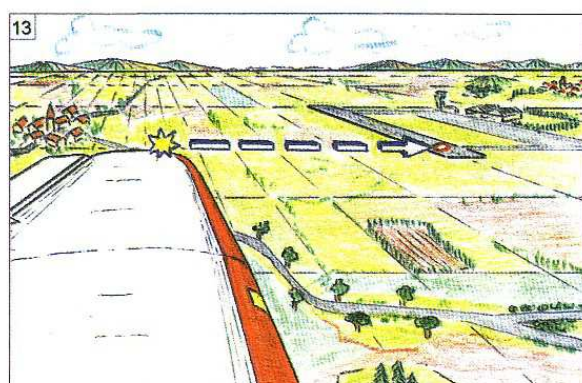
Pilotage
avancé

QUELLES SONT LES DERNIERES SOLUTIONS DE RATTRAPAGES EVENTUELLES ?

Au cours de la P.T.E. il peut arriver que le positionnement 2 α travers ou l'estimation des 45° aient été mal évaluées. Dans ce cas, on risque de se retrouver mal positionné sur la finale, c'est-à-dire trop long, ou pire encore trop court ... Or, nous disposons d'un moyen efficace de contrôle ceci, "*vers le milieu de l'étape de base*" par l'intermédiaire du point 1 α travers, dont nous allons comprendre ici tout l'intérêt par le réajustement qu'il permet. Trois cas peuvent se présenter :

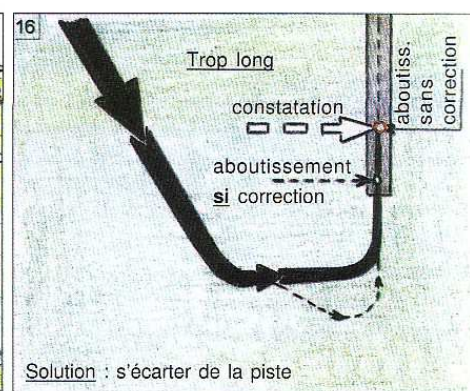
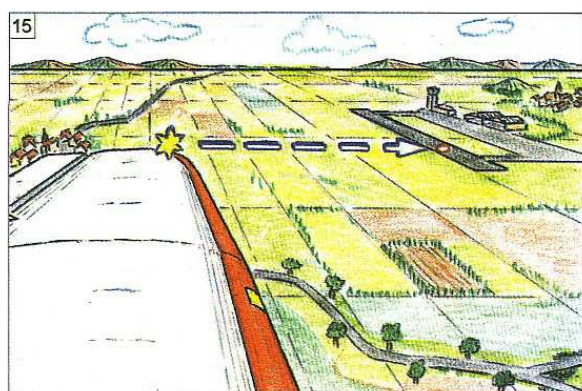
1) L'avion est en bonne position, mais comment en être sûr ?

Prolonger horizontalement le point α travers jusqu'à la piste par imagination, comme le montrent les (Fig. 13 et 14)... S'il arrive dans les premiers mètres de l'entrée de piste, l'avion est en bonne position, poursuivre la P.T.E. normalement. Il se posera alors en début de piste, comme souhaité.



2) L'avion est trop haut :

En effet, en prolongeant le point α , on s'aperçoit qu'il aboutit nettement à l'intérieur de la piste (Fig. 15 et 16). Si on poursuit normalement, l'atterrissage se fera trop loin. La solution de rattrapage consiste alors à s'écarter un peu sur la base ou à déborder légèrement l'axe, mais la divergence est préférable jusqu'à ce que le point α corresponde à l'entrée de piste comme le montrent les trajectoires pointillées (Fig. 16 et 22). Sans corrections sur piste courte, l'atterrissage risque de se faire avec une sortie de piste et tous les risques que cela peut présenter. Il est également possible de corriger en sortant les pleins volets (voir page 171).



En instruction, en phase de début, comme éducatif, on peut tracer un trait à l'aide d'un feutre, sur la verrière ou vitre latérale, qui prolonge l'angle α vers l'avant, comme les pointillés et flèches (Fig. 13, 15, 17 et 19). On verra ainsi directement, si on est bien ou mal positionné.

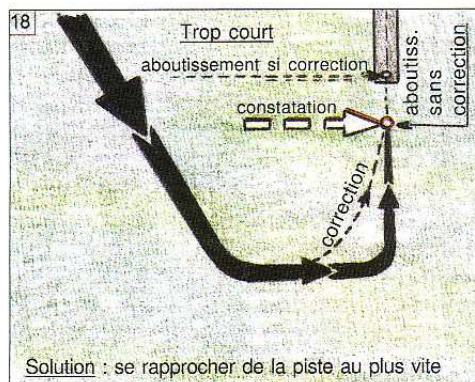
ÉTUDE DE LA PRISE DE TERRAIN PAR ENCADREMENT DITE P.T.E. (suite)

Pilotage
avancé

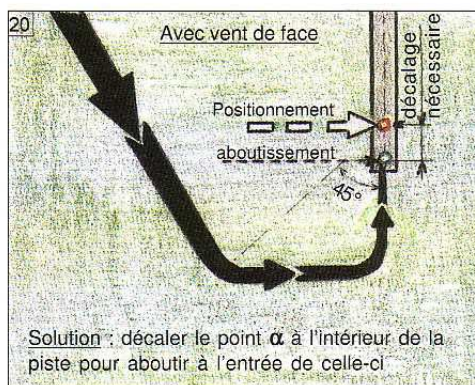
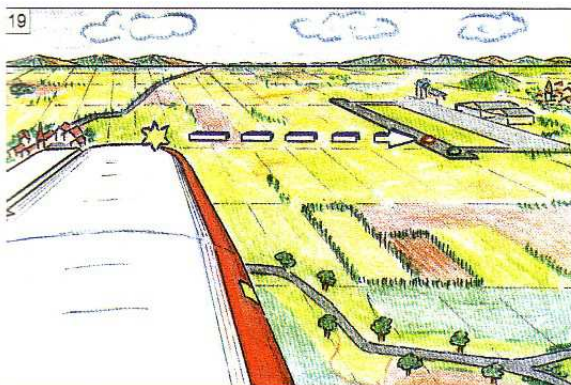
3) L'avion va être trop court :

Dans ce cas, en prolongeant le point α , on s'aperçoit qu'il est nettement avant l'entrée de piste (Fig. 17 et 18). Si on poursuit normalement, on se posera avant la piste ... La solution consiste alors à raccourcir le chemin en virant plus tôt ou en coupant au plus court, si toutefois il est encore temps de le faire ...

Il faut éviter de se trouver dans cette situation...



Remarques : avec vent fort nous savons qu'il faut décaler le point α de 15 mètres par nœud de vent environ, à l'intérieur de la piste par vent de face sur la finale (Fig. 19 et 20) ou à l'extérieur si vent arrière, de façon à arriver à l'entrée de piste en finale. Avec vent c'est donc par rapport à ce décalage que s'effectueront les solutions éventuelles de rattrapage. Pour cela on passera en base lorsque le point décalé sera vu à 45° de l'axe de piste.



Conclusions : NE PAS PERDRE DE VUE qu'il vaut mieux préférer une approche un peu haute car on pourra toujours réajuster en utilisant les volets ou en faisant des petits "S" car en cas de panne **"il est toujours possible de perdre l'excédent d'altitude, mais jamais d'en gagner"**...

Bien entendu, pour mener à bien ces manœuvres, il est indispensable de connaître les positions α et 2α d'un avion donné, sans quoi en cas de panne il faut, pour se poser dans les premiers mètres d'un terrain, beaucoup de chance ou une bonne expérience...

A cette technique, il faudra vous entraîner régulièrement quitte à vous faire accompagner d'un instructeur, vous accroîtrez vos capacités manœuvrières et surtout votre aisance...

Inutile de dire, par exemple, qu'avec tel type d'avion on n'a pas le temps de faire tout cela, c'est une question d'entraînement à la technique et quand on ne la possède pas, on cherche des excuses...

Nota : avec un avion à ailes hautes, on travaillerait de la même façon, mais par rapport à la référence α donnée en exemple page 159.