

# APPROCHES ET ATTERRISSAGES ADAPTÉS

**Lecture avant vol Manuel (Cépadus ed 12)**

- Performances et Limitations
- Atterrissage vent de travers
- Manuel de vol

## OBJECTIF

Atterrir :

- avec du vent traversier;
- sur un terrain meuble;
- volets 0°.

# PRÉAMBULE

**Tout comme la leçon précédente,  
l'organisation de cette formation est atypique.**

**Les différents éléments constitutifs ne peuvent évidemment pas être traités en une seule fois et la leçon présentée dans le guide est un canevas générique.**

**L'apprentissage des différentes situations d'approche et d'atterrissage s'inscrit dans la durée, il se construit vol après vol, à l'occasion des arrivées sur des aérodromes différents, entre autres pendant la phase de navigation, l'instructeur insistera sur l'analyse de la situation et la mise en place des réponses adéquates.**

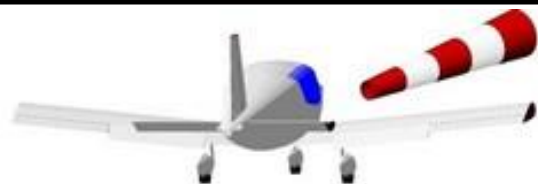
**Le briefing comprenant l'analyse des menaces et la mise en œuvre des moyens d'atténuation prend ici une importance particulière.**



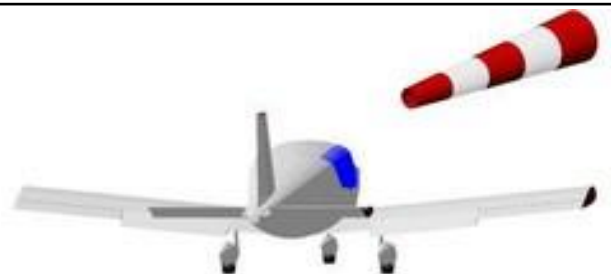
# Préparation

## ATTERRISSAGE AVEC VENT TRAVERSIER

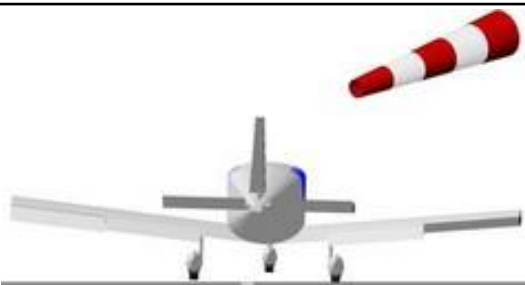
### AVEC DÉCRABAGE AVANT LE CONTACT AVEC LA PISTE (1)



Le pilote aborde la phase d'atterrissage, il maintient la correction de dérive en vol symétrique à inclinaison nulle et il réduit progressivement et totalement la puissance en contrant l'effet piqueur.



Le pilote effectue l'arrondi, il maintient la correction de dérive en vol symétrique à inclinaison nulle.



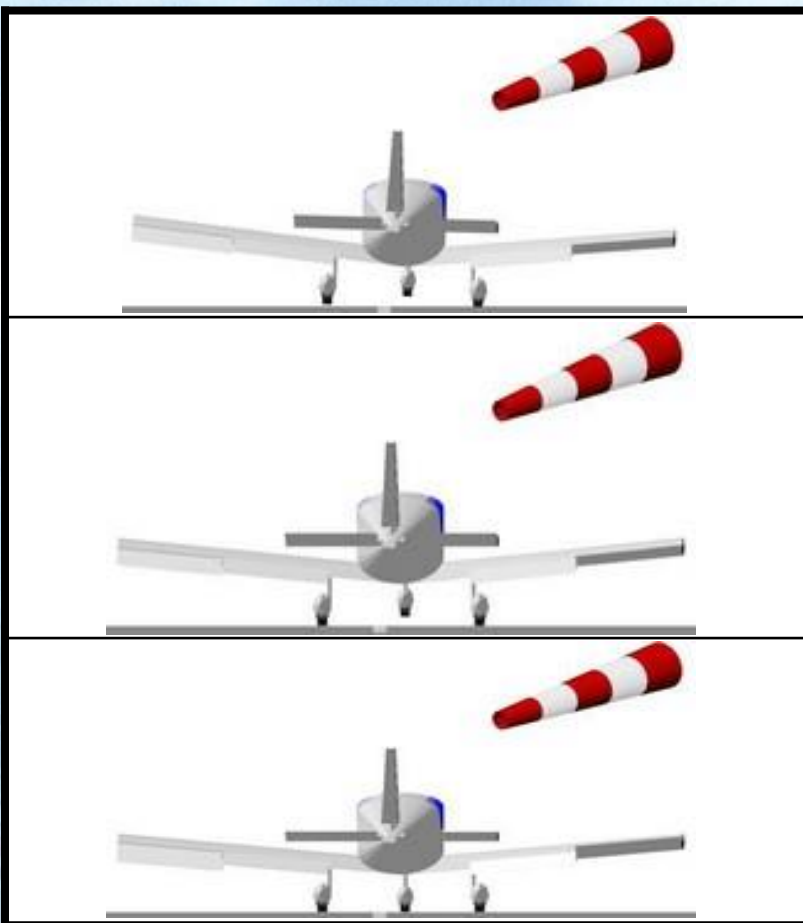
L'arrondi est terminé, le pilote maintient un léger taux de descente.



# Préparation

## ATTERRISSAGE AVEC VENT TRAVERSIER

### AVEC DÉCRABAGE AVANT LE CONTACT AVEC LA PISTE (2)



Le pilote augmente l'assiette à cabrer de l'avion pour empêcher l'augmentation du taux de descente et commencer à « décrabber » l'avion en empêchant qu'il s'incline sous le vent.

Le pilote continue à maintenir le taux de descente en supprimant presque totalement l'angle de correction de dérive et en mettant une légère inclinaison au vent, jusqu'au contact de l'avion avec la piste.

L'atterrisseur principal est au sol, l'avion décélère, le pilote augmente le braquage des ailerons dans le vent puis fait descendre progressivement l'atterrisseur avant vers le sol.



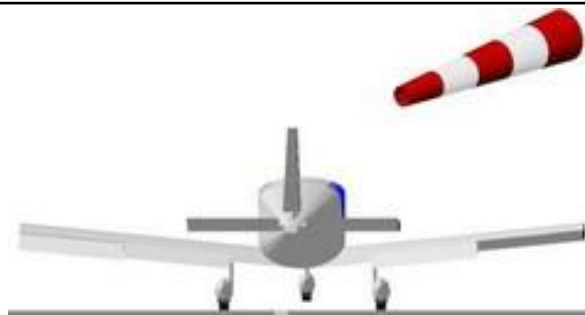
# Préparation

## ATTERRISSAGE AVEC VENT TRAVERSIER

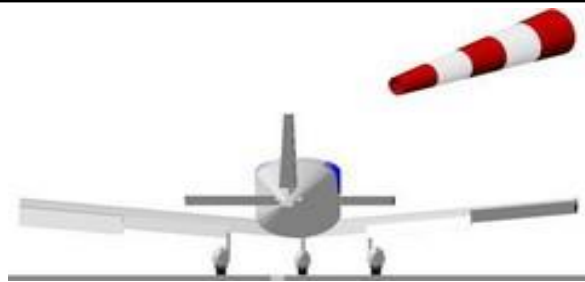
### AVEC DÉCRABAGE AVANT LE CONTACT AVEC LA PISTE (3)



L'atterrisseur avant est au sol,  
le pilote peut commencer à freiner modérément....



Sur les « Robin », mettre le manche légèrement en avant  
pour compresser l'amortisseur avant afin d'enlever le  
blocage de direction de la roue avant.  
.. Puis compenser progressivement la pression sur  
l'amortisseur avant en mettant la gouverne à cabrer.  
Le freinage sera alors plus efficace.



La vitesse de roulage obtenue, le pilote positionne la  
gouverne de profondeur en fonction des spécifications  
propre à l'avion.



# Préparation

## ATTERRISSAGE AVEC VENT TRAVERSIER

### AVEC CORRECTION DE DÉRIVE PAR INCLINAISON CÔTÉ AU VENT

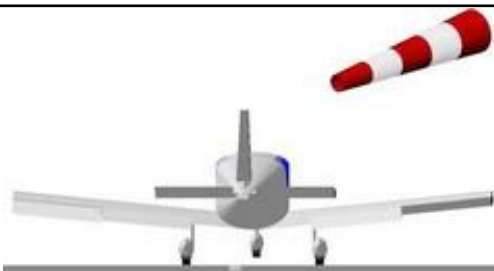


Le pilote aborde la phase d'atterrissage avec l'avion déjà décroché. Ainsi, en amont, durant la finale, l'axe de l'avion est maintenu confondu avec la trajectoire sol par une action appropriée au palonnier.

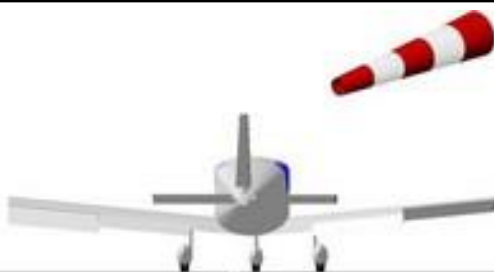
L'axe de piste est conservé en dosant l'inclinaison du côté au vent pour neutraliser la dérive.



Le pilote effectue l'arrondi et l'atterrissage dans les mêmes conditions et prend contact avec le sol par la roue au vent...



... puis avec la roue sous le vent...



... puis le pilote pose la roue avant.

**Note :** cette méthode est un bon outil pédagogique permettant de décomposer des actions, l'arrondi étant conduit avec un avion déjà décroché en amont.



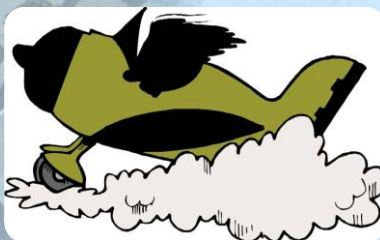
# Préparation

## ATTERRISSAGE SUR TERRAIN MEUBLE



**Si la procédure n'est pas décrite dans le Manuel de Vol, procéder de la manière suivante :**

- **Effectuer une approche normale à  $1,3 V_{so}$ ,**
- **Volets braqués au maximum,**
- **L'objectif est de toucher le sol à la vitesse la plus faible possible,**
- **Conserver la roue avant en l'air le plus longtemps possible,**
- **Maintenir la gouverne de profondeur à cabrer pendant le roulage et ne pas laisser l'avion s'immobiliser de lui-même au risque d'enlèvement,**
- **Au freinage, tenir compte de l'adhérence des roues.**



# Préparation

## ATTERRISSAGE AVEC FORT VENT DE FACE



Avec un avion à train classique, la position 3 points est caractérisée par une incidence élevée.

Par fort vent de face, l'avion risque de "courir" au-dessus de la piste et de refuser l'atterrissage.

Une solution consiste à effectuer un atterrissage en ligne de vol en prenant contact avec l'atterrisseur principal, puis ensuite en contrôlant le toucher de la roulette de queue.



# Préparation

## ATTERISSAGE VOLETS 0°

**Déterminer que les performances d'atterrissage de l'avion sont compatibles avec la longueur de piste. En l'absence de critères de performances, vous pouvez majorer les distances avec volets atterrissage de 50%.**

**Les vitesses sont calculées par rapport à la configuration volets 0°,**

- **1.45 Vs en évolutions, et**
- **1.3Vs en finale.**

**L'avion volets 0° est plus fin et décélère difficilement. Il faut donc prévoir une finale suffisamment longue pour avoir le temps de stabiliser l'avion avant 300 pieds.**

**L'avion est plus cabré qu'avec les volets atterrissage d'où une difficulté de perception de la hauteur à l'arrondi.**

**L'assiette d'atterrissage est maintenue plus longtemps avant que l'avion ne prenne contact avec la piste.**

**L'application des freins doit être progressive.**



# Préparation

## ATTERISSAGE SUR PISTE LIMITATIVE

**C'est le type d'atterrissage qui est pris en compte pour déterminer les performances d'atterrissage.**

**C'est donc celui à utiliser lorsque la piste est limitative.**

**L'approche finale s'effectue à  $1.3 V_{s0}$ .**

**Il est à noter que les performances tirées du manuel de vol ont été optimisées (avion et moteur neufs, bien réglés, pilotes d'essai...), il conviendra donc d'appliquer une majoration, (par exemple l'ENAC a choisi une marge de 20% dans le cadre de son exploitation).**

**l'expérience montre que 30% paraît être une valeur raisonnable.**



# Plan de la leçon

## BRIEFING

<b>Objectifs</b>	<b>Atterrir avec du vent traversier.</b> <b>Atterrir sur un terrain meuble.</b> <b>Atterrir volets 0°.</b> <b>Atterrir sur piste limitative.</b> <b>Suivre une trajectoire anti-bruit.</b>	
<b>Préparation</b>	<b>Atterrissage avec du vent traversier.</b> <b>Vitesses de sécurité suivant les configurations.</b> <b>Performances d'atterrissage.</b>	
<b>Organisation</b>	<b>Effectuer les séances en fonction des besoins et de la météo (vent traversier).</b>	



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 1° ATERRISSAGE VENT DE TRAVERS

### Perception

Montrer à l'élève une approche vent de travers. Montrer la correction de dérive sur l'axe et amener l'avion jusqu'à la hauteur de l'arrondi.

Après l'arrondi lorsque l'avion approche du contact, montrer le décrochage pour ramener l'axe longitudinal de l'avion parallèle à l'axe de piste. Montrer comment contrer le roulis induit lors de cette manœuvre et si nécessaire incliner légèrement du côté au vent.

*Note : la méthode « aile basse dans le vent » durant la finale peut s'avérer être un bon outil pédagogique pour faire percevoir les actions aux commandes pendant la phase de décélération à l'arrondi. Le stagiaire pourra ainsi se concentrer sur la phase finale de l'atterrissage sans avoir à réaliser un décrochage près du sol.*

#### Avion à roue avant :

Après le contact de l'atterrisseur principal avec la piste, montrer comment poser l'atterrisseur avant. Montrer comment maintenir l'axe de piste en contrant l'effet de girouette, et montrer le braquage progressif des ailerons au fur et à mesure de la décélération, pour lutter contre le soulèvement de l'aile au vent.

#### Avion à roulette de queue :

Montrer la nécessité de rechercher le contact 3 points et de l'action du manche vers l'arrière afin de maintenir au sol la roulette arrière pour un meilleur contrôle de l'axe, montrer le braquage progressif des ailerons au fur et à mesure de la décélération, pour lutter contre le soulèvement de l'aile au vent.



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 1° ATERRISSAGE VENT DE TRAVERS

<b>Actions</b>	<p><u>Guider</u> l'élève lors d'approches et d'atterrissages avec du vent traversier.</p> <p><u>Guider</u> l'élève lors du roulage, le sensibiliser à la difficulté de maintenir l'axe et au danger de la sortie de piste en cas d'inattention.</p>
<b>Exercices</b>	<p><u>Demander</u> a l'élève d'effectuer des approches et des atterrissages avec du vent traversier.</p> <p><u>Augmenter</u> l'exigence de précision au fur et à mesure que l'habileté augmente.</p>



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 2° ATERRISSAGE SUR TERRAIN MEUBLE

<b>Perception</b>	<p>Après avoir effectué une approche normale volets atterrissage, <u>montrer</u> comment toucher le sol à la vitesse la plus faible.</p> <p><u>Montrer</u> comment conserver la roue avant en l'air le plus longtemps possible.</p> <p><u>Montrer</u> comment empêcher l'enlèvement pendant le roulage et l'immobilisation pour le stationnement.</p>	
<b>Actions</b>	<p><u>Guider</u> l'élève lors d'atterrissages sur piste meuble.</p> <p><u>Guider</u> l'élève lors du roulage pour éviter l'enlèvement</p>	
<b>Exercices</b>	<p><u>Demander</u> a l'élève d'effectuer des atterrissages sur piste meuble.</p> <p><u>Demander</u> d'effectuer le roulage vers le stationnement sans s'enliser.</p>	



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 3° ATERRISSAGE VOILETS 0°

<b>Perception</b>	<p>Déterminer si les performances d'atterrissage volets 0° sont compatibles avec la longueur de piste.</p> <p>Déterminer la vitesse d'évolution et la vitesse en finale.</p> <p><u>Montrer</u> l'intérêt d'une finale plus longue pour stabiliser l'avion à 300ft.</p> <p><u>Montrer</u> la visibilité réduite vers l'avant et la perception de la hauteur d'arrondi.</p> <p><u>Montrer</u> l'assiette d'atterrissage et le temps plus long avant le contact avec la piste (ce qui pourra nécessiter de modifier le point cible et le point de réduction de puissance).</p> <p><u>Montrer</u> l'application progressive du freinage.</p>	
<b>Actions</b>	<p><u>Guider</u> l'élève lors d'atterrissages volets 0° jusqu'au contrôle de la vitesse de roulage.</p>	
<b>Exercices</b>	<p><u>Demander</u> à l'élève d'effectuer des atterrissages volets 0°.</p>	



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 4° ATERRISSAGE SUR PISTE LIMITATIVE

<b>Perception</b>	<p>Déterminer la distance de piste utilisable à l'atterrissage.</p> <p>Déterminer la distance nécessaire à l'atterrissage.</p> <p><u>Montrer</u> la nécessité d'être précis.</p>	
<b>Actions</b>	<p><u>Guider</u> l'élève lors d'atterrissages sur piste limitative.</p> <p><u>Insister</u> sur :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ le point d'aboutissement le plus prêt du seuil de piste,</li><li>➤ la précision de la vitesse en approche finale et</li><li>➤ le freinage avec efficacité maximale jusqu'à l'arrêt complet.</li></ul>	
<b>Exercices</b>	<p><u>Demander</u> d'effectuer avec précision des atterrissages sur piste limitative.</p>	



# Plan de la leçon

## LEÇON EN VOL : 5° TRAJECTOIRES ANTI-BRUIT

<b>Perception</b>	Sur un aérodrome avec une procédure anti-bruit, <u>montrer</u> la description de la trajectoire sur la carte d'aérodrome dans les consignes particulières.	
<b>Actions</b>	<u>Guider</u> l'élève lors la trajectoire anti-bruit (imposée ou décidée par le pilote).  L'aider à choisir la trajectoire si celle-ci n'est pas publiée.	
<b>Exercices</b>	<u>Demander</u> à l'élève de réaliser des suivis de trajectoires anti-bruit pour exercice ou lorsque la situation l'exige au cours des voyages.	



# Plan de la leçon

## BILAN

### Analyse

#### NIVEAU PPL :

La précision est-elle suffisante ?

Tient-il compte des limitations de piste ?

Sait-il atterrir volets 0° et sur piste meuble ?

Les trajectoires anti-bruit sont elles appliquées spontanément ?

Est-il capable de déterminer ses propres limites ?

#### NIVEAU CPL :

Sait-il atterrir avec la force maximum du vent traversier autorisé par le manuel de vol ?

Prend-il les décisions adaptées à chaque situation ??

### Programme

Préparer la leçon : "Interruption volontaire du vol".



# Commentaires

## APPROCHES ET ATTERRISSAGES ADAPTÉES

L'atterrissage par vent traversier est une leçon difficile.

La restitution correcte risque de ne pas venir rapidement.

Lors de sa progression, l'élève sera confronté à d'autres sortes d'approches et atterrissages particuliers.

## ERREURS FRÉQUENTES

## DE L'ÉLÈVE

- Décrabage trop tôt avant le contact avec la piste,
- Mauvais maintien de l'axe au freinage,
- Relâchement de l'attention du pilote après le contact avec la piste,
- Positionnement de la gouverne de profondeur lors du roulage,
- Impatience dû pilote à toucher la piste lors d'un atterrissage volets 0°,
- Vitesse inférieure à  $1.3 V_{s0}$  ( $V_{ref}$ ) avant l'arrondi,
- Blocage des roues dû à un freinage excessif,
- Pas de prise en compte des trajectoires anti-bruit.



# Commentaires

## SÉCURITÉ ET FACTEURS HUMAINS

L'approche et l'atterrissage particuliers demandent une concentration importante du pilote alors que ses capacités à faire face sont réduites, (turbulence, rafales, piste limitative, inconnu, appréhension de rater, stress...).

Certains aérodromes possèdent des trajectoires anti-bruit.  
Les utiliser systématiquement et scrupuleusement.

Sensibiliser l'élève sur les nuisances sonores et l'évitement du survol des zones habitées :

**c'est le domaine du comportement du pilote.**



