



Symétrie, dérapage: De la tête aux pieds

Cours théoriques 2013



Plan de l'exposé

- La symétrie, le dérapage, c'est quoi ?
- Les conséquences du dérapage
- Les causes du dérapage
- En pratique :
 - Détection, correction en virage
 - En ligne droite.
- Conclusions



La symétrie, le dérapage définitions

Plan :

- Définitions

- Conséquences

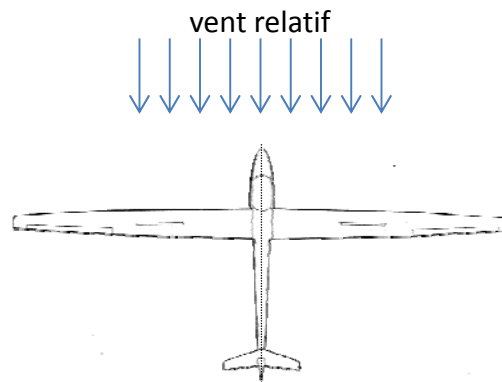
- Causes

- Pratique:

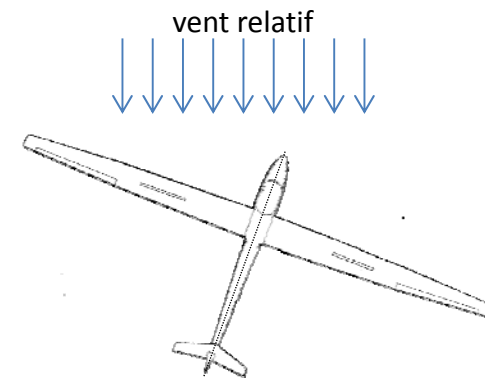
 - Virage

 - Ligne Droite

- Conclusions



Vol symétrique : le vent relatif arrive suivant l'axe du planeur



Vol dérapé: le vent relatif n'arrive pas suivant l'axe du planeur.



Ne pas confondre Dérapage et Correction de dérive



Planeur en finale 03, vent N/O:

Du fait de la correction de dérive l'axe du planeur ne correspond pas à la trajectoire sol, mais le planeur est en vol symétrique (car ce qui compte pour la symétrie, c'est le vent relatif).



Conséquences du dérapage

Plan :

- Définitions

- **Conséquences**

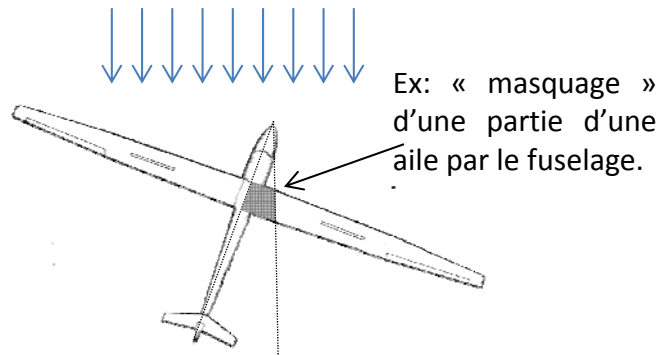
- Causes

- Pratique:

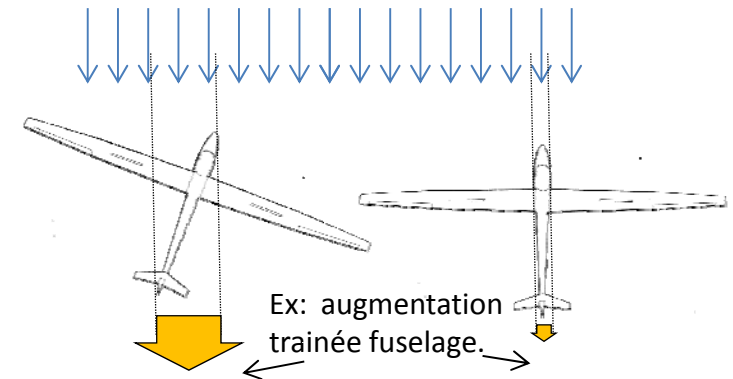
 - Virage

 - Ligne Droite

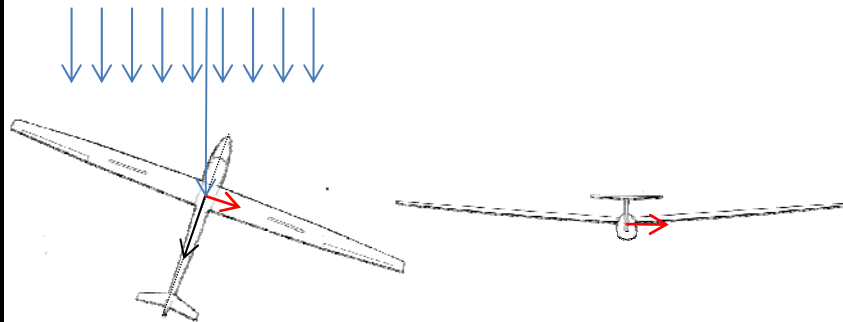
- Conclusions



Dégradation des qualités de vol
(=planeur moins facile/précis à piloter)



Dégradation des performances voilières
(diminution finesse, augmentation V_z)



« Portance latérale » de fuselage



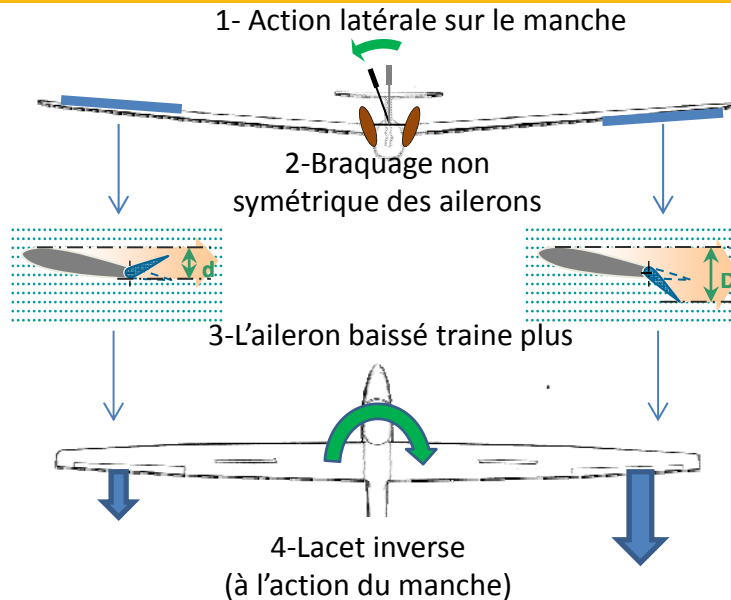
Dérapage + décrochage =>
AUTOROATION



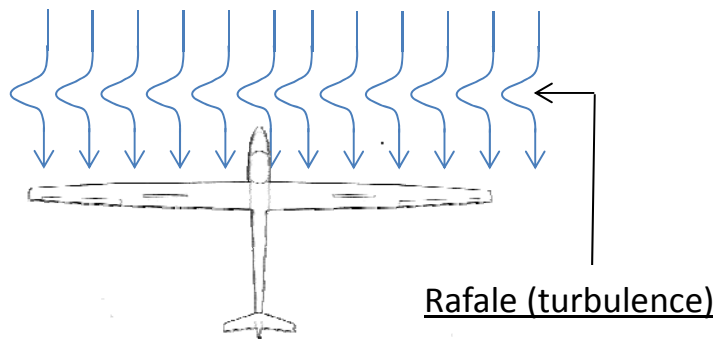
Causes du dérapage

Plan :

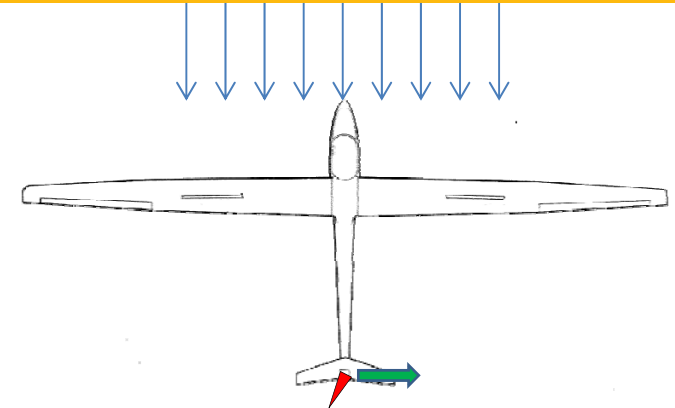
- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions



Lacet inverse



Symétrie et dérapage, De la tête aux pieds, cours théoriques 2013



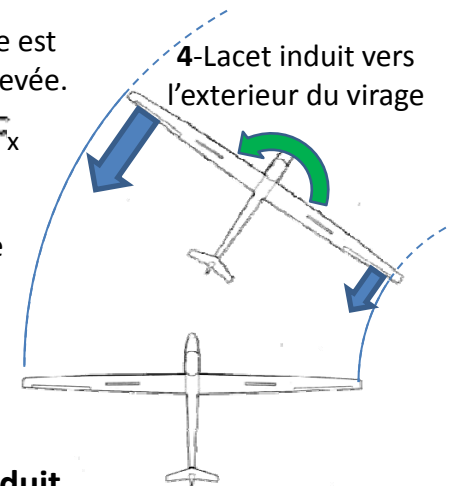
Action de la gouverne de symétrie
(action sur le palonnier)

3-Sa traînée est donc plus élevée.
 $\frac{1}{2} \rho V^2 S C_x$

2-L'aile externe voit une vitesse plus élevée...

1-Virage

Lacet induit





Détection du dérapage

Plan :

- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - **Détection**
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions

Pour le pilotage:

Fil de laine

Fonctionne comme une girouette indiquant d'où vient le vent relatif



- Inutilisable si une hélice souffle dessus, sensible à la pluie, l'arrachement...

La bille

Elle indique les efforts aérodynamique latéraux sur le planeur:

Bille au centre = pas d'efforts latéraux = vol symétrique.

La bille indique le coté d'où vient le vent relatif.

« Alerteurs » de gros problèmes

Bruit aérodynamique

Le dérapage modifie le bruit cabine : aération, écope...



Fesses

Des fesses bien entraînées peuvent être sensibles aux mêmes types d'efforts latéraux que la bille (mais en moins précis).



Assurer la symétrie en virage

Principe de base (indépendant de la cause du dérapage)

Détection

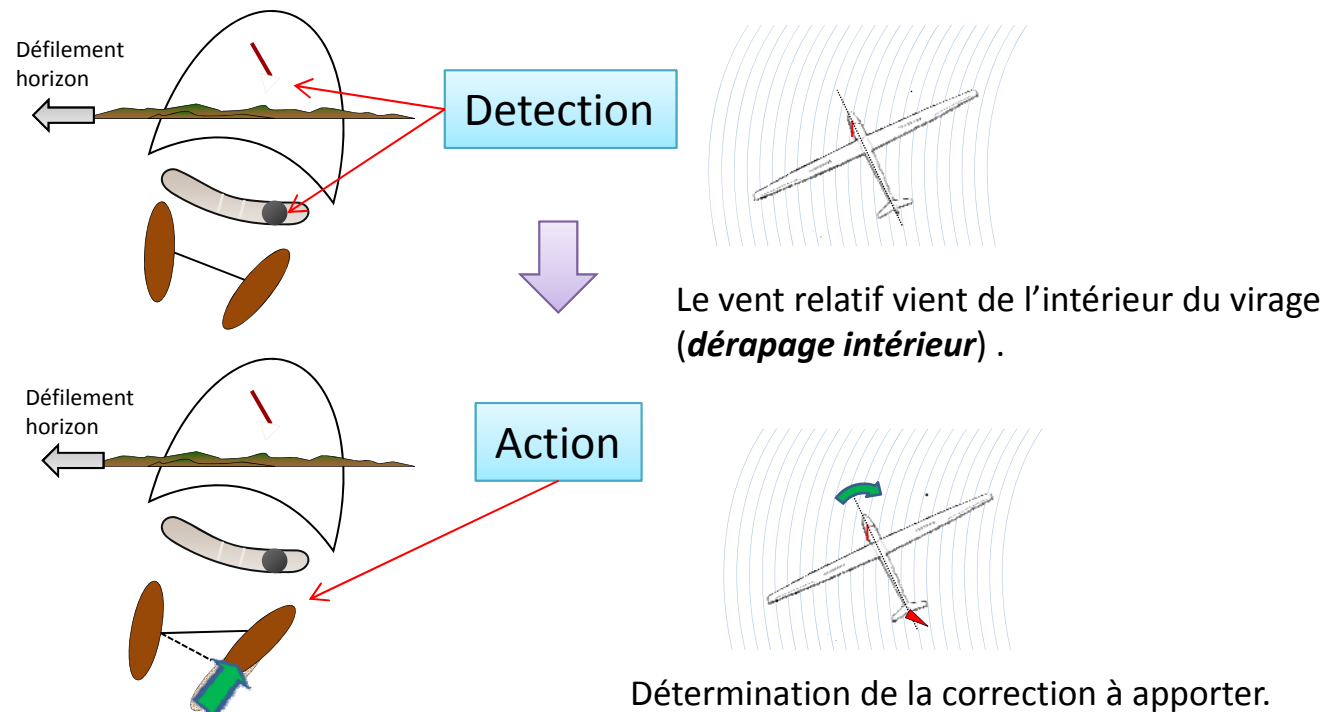
=identifier le dérapage,
cf. diapo précédente.



Action:

- Utilisation de la **gouverne de symétrie**
- Action sur les palonniers.

Cas pratique



Plan :

- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions



Assurer la symétrie en virage (2)

Principe de base (indépendant de la cause du dérapage)

Détection

=identifier le dérapage,
cf. diapo précédente.

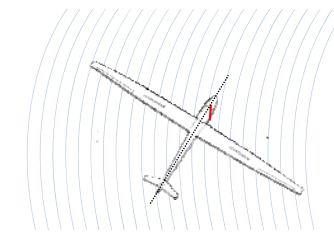
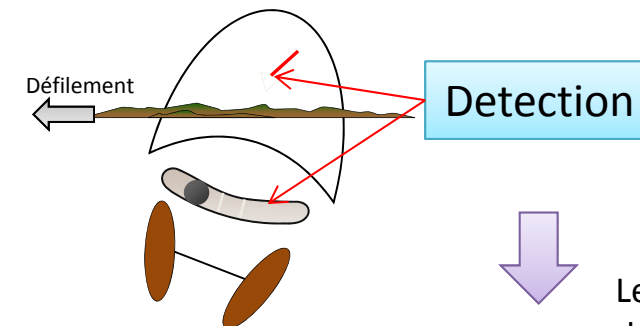


Action:

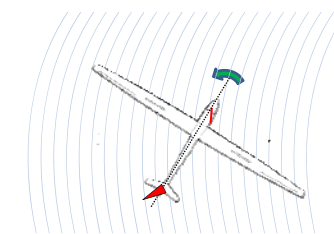
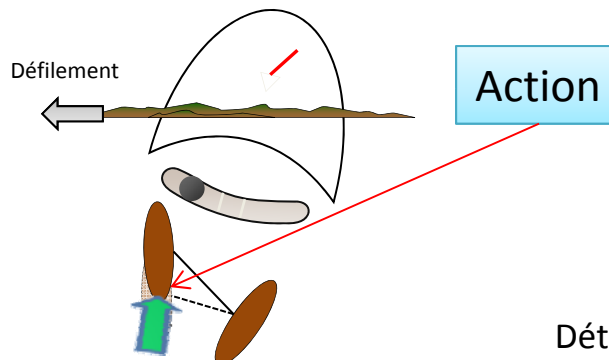
- Utilisation de la **gouverne de symétrie**
- Action sur les palonniers.

Cas pratique

Configuration la plus dangereuse pour les risques d'autorotation



Le vent relatif vient de l'extérieur du virage (**dérapage extérieur**) .



Détermination de la correction à apporter.



Plan :

- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions

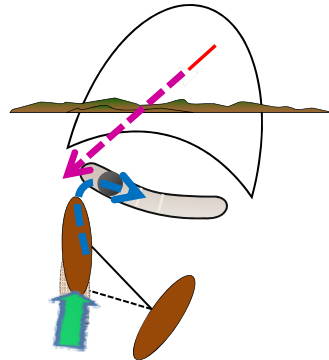


Symétrie en virage: conclusions

Plan :

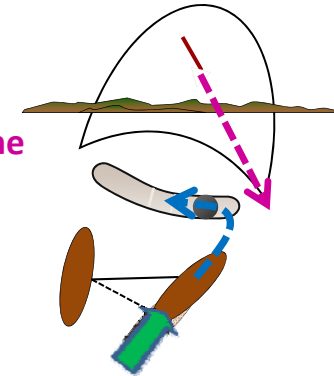
- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions

Raccourcis mnémotechniques



« L'extrémité colée du fil de laine pointe vers le pied à pousser. »

« Le pied chasse la bille. »



Dosage:

- Les corrections de dérapage en virage sont **de petites pressions**.
- Corolaires bien souvent le dérapage est causé par :
 - des tentatives de corrections excessives du pilote
 - De (faibles) pression appliquées par le pilote par mégarde (mauvaise installation, projet de modification de trajectoire...)
- Ne pas courir après le fil de laine : petit dérapage résiduel acceptable, ne pas chercher à corriger les petites rafales.
- Seul le lacet inverse (associé à l'utilisation des ailerons pour changer d'inclinaison) nécessite de fortes actions au palonnier.



Symétrie en virage: Dans les situations compliquées

Plan :

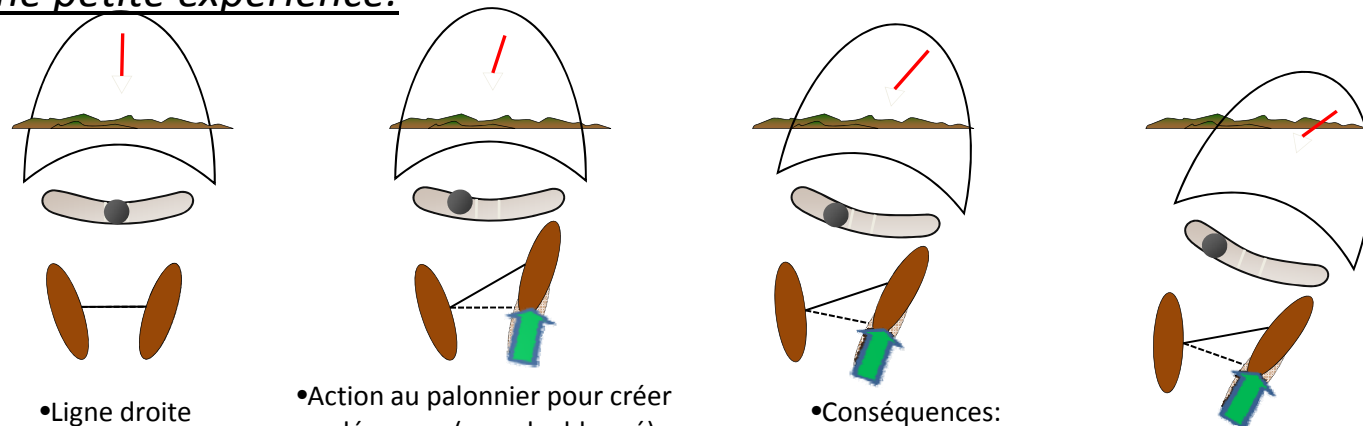
- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions

Problématique:

Le planeur est joueur et bien souvent il combine dérapage avec assiette foireuse et inclinaison bizarre.

=> Comment ramener tous ces paramètres à des valeurs acceptables ?

Une petite expérience:



• Ligne droite

• Action au palonnier pour créer un dérapage (manche bloqué)

• Conséquences:

- Augmentation de l'inclinaison.
- Assiette de plus en plus à piquer.

➔ Le dérapage crée des variations d'assiette et d'inclinaison

Conclusion:

- Inutile de corriger l'assiette et/ou l'inclinaison si la symétrie n'est pas OK (sous peine de perdre ces corrections en corrigeant le dérapage).
- **D'abord corriger le dérapage, ensuite assiette et inclinaison (reflexe également bénéfique/salvateur pour la sécurité autorotation).**

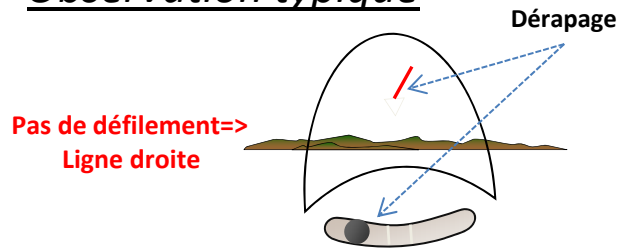


Symétrie en ligne droite

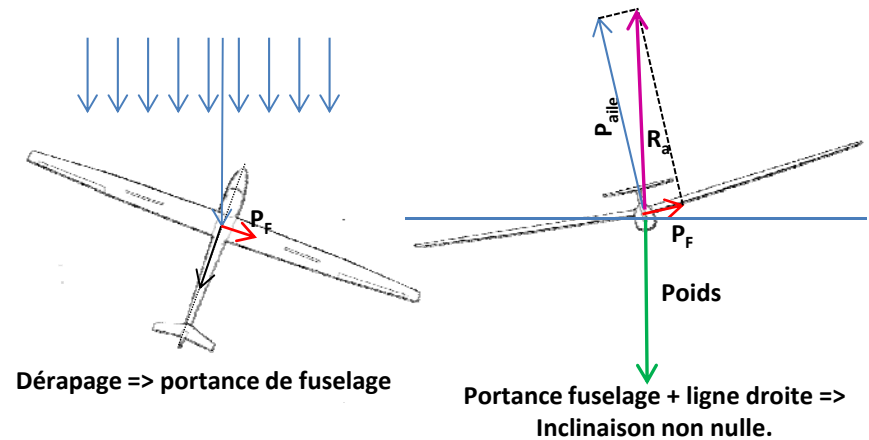
Plan :

- Définitions
- Conséquences
- Causes
- Pratique:
 - Détection
 - Virage
 - Ligne Droite
- Conclusions

Observation typique



Analyse



Correction:

1. Identifier l'inclinaison (si trop petite pour être détectée au niveau du repère capot, regarder les ailes).
2. Revenir au vol symétrique (petites pressions au palonnier).
3. Annuler l'inclinaison en conjuguant.

Causes typiques:

- Pilote mal installé; « pied lourd »
 - Tentative de bloquer le défilement du repère capot par une action sur le palonnier
- => En vol la gouverne de direction symétrie ne sert qu'à assurer la symétrie (cf. cours autorot. à propos de cette utilisation erronée de la gouverne de symétrie).



Conclusions, points clefs

- ✓ *Voler symétrique c'est conserver le vent relatif dans l'axe du fuselage.*
- ✓ *C'est nécessaire pour: conserver de bonnes qualités de vol (bonne « pilotabilité »), la performance, la sécurité.*
- ✓ *En virage : le pied chasse la bille/le fil de laine pointe vers le pied à pousser.*
- ✓ *Les corrections de dérapage sont de petites pressions, ne courez pas après le fil de laine.*
- ✓ *Dans les situations compliquées (dérapage, assiette, inclinaison) c'est toujours le dérapage qui doit être corrigé en premier.*
- ✓ *En ligne droite: si dérapage cherchez l'inclinaison cachée !*