

Connaissance des aéronefs

Cellules

1

Introduction: les types d'aéronefs:

- Aérostats
 -
 -
- A ailes fixes
 -
 -
- A voilure tournantes
 -
 -
- Parachutes
- Fusées

2



3



4



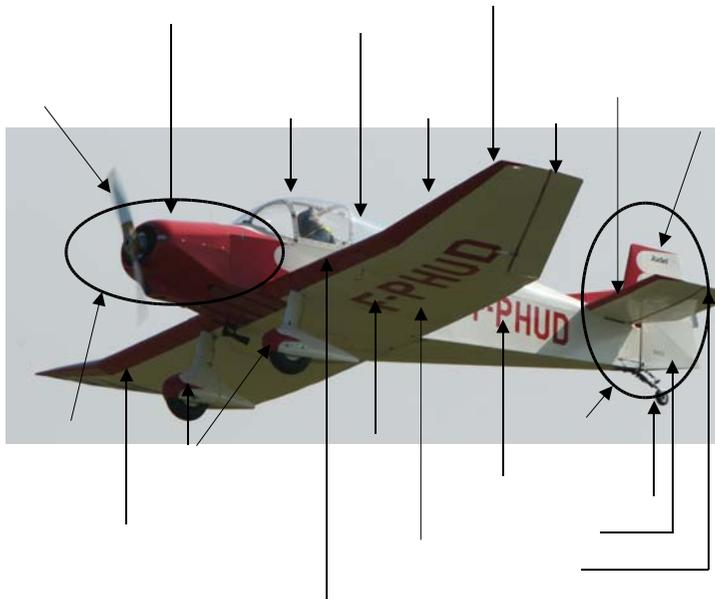
5

Connaissance des aéronefs: Cellules

- I. Composition générale des aéronefs
- II. L'aérodynamique des cellules
- III. Les dispositifs hypersustentateurs
- IV. Le train d'atterrissage
- V. Les commandes de vol
- VI. Structure d'une cellule

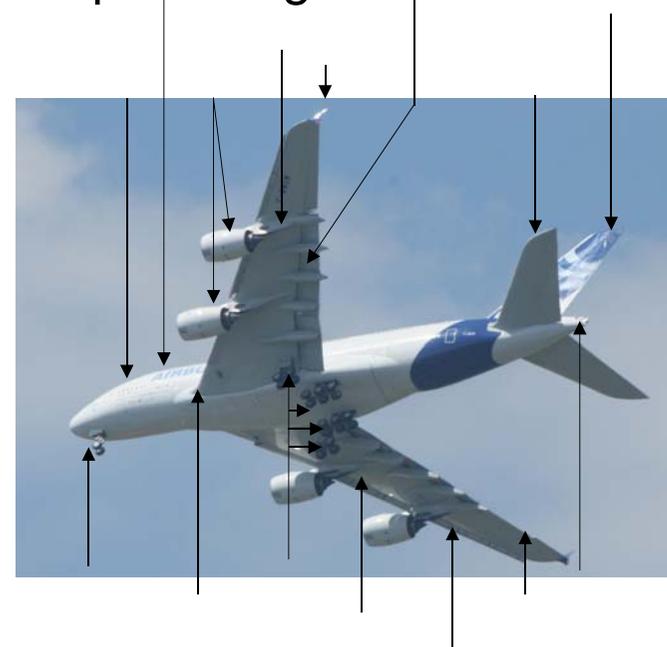
6

I. Composition générale des aéronefs



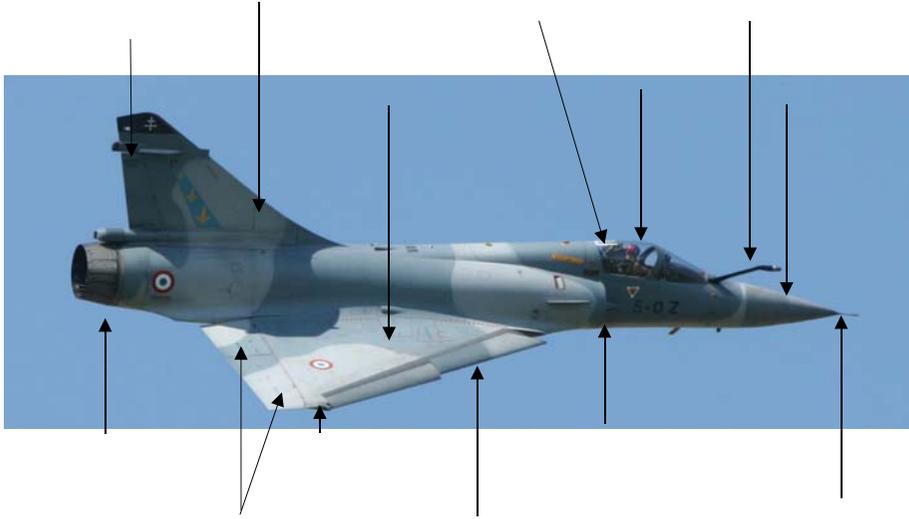
7

I. Composition générale des aéronefs



8

I. Composition générale des avions



I. Composition générale des hélicoptères



II. L'aérodynamique des cellules

Forme des ailes



II. L'aérodynamique des cellules

Forme des ailes



II. L'aérodynamique des cellules

Forme des ailes

Allongement:

$$\lambda = \frac{b^2}{S}$$



13

II. L'aérodynamique des cellules

Dièdre



14

II. L'aérodynamique des cellules

Position des ailes



15

II. L'aérodynamique des cellules

Winglets



16

II. L'aérodynamique des cellules



Formes de fuselages.



17

II. L'aérodynamique des cellules

Formes de fuselages.

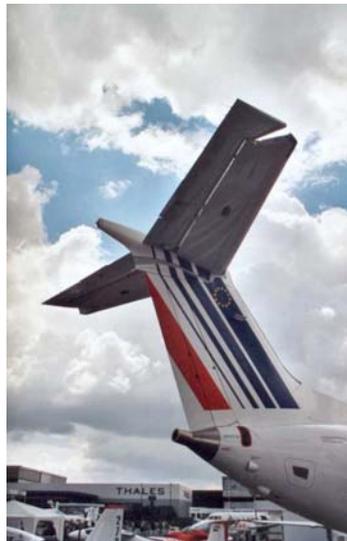


18

II. L'aérodynamique des cellules



Différentes géométries d'empennages.

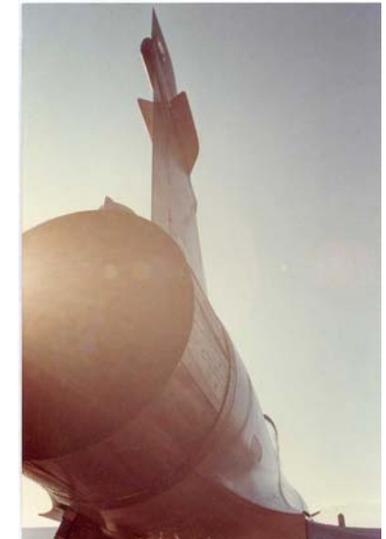


19

II. L'aérodynamique des cellules



Différentes géométries d'empennages.



20

II. L'aérodynamique des cellules

Différentes géométries d'empennages.



21

II. L'aérodynamique des cellules

Les ailes de vol libre.



22

II. L'aérodynamique des cellules

Observons quelques aéronefs:

Ciras.ac-lillr.fr → Ressources pédas
→ Galerie Picasa du CIRAS

23

III. Les dispositifs hypersustentateurs

- augmentent la portance (mais aussi la traînée)
 - permettent de diminuer la vitesse de décrochage
- Les dispositifs de bord de fuite.



volet simple.



volet d'intrados.



volet à fente.



volet FOWLER



volet à double

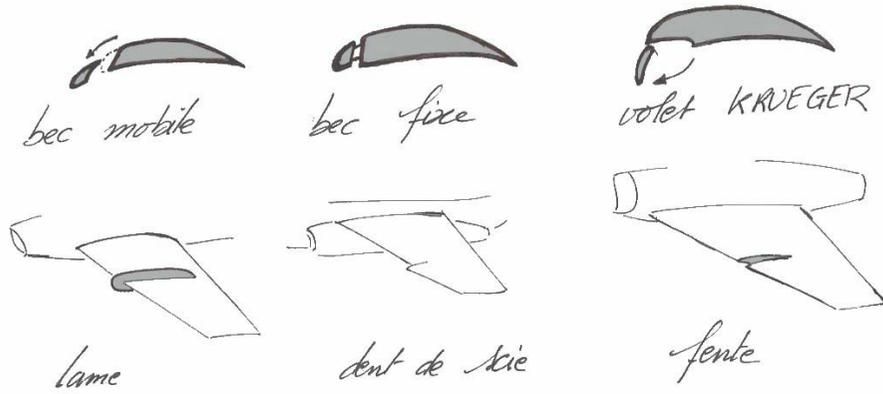


triple fente

24

III. Les dispositifs hypersustentateurs

Les dispositifs de bord d'attaque.



- utilisation au décollage
- utilisation à l'atterrissage

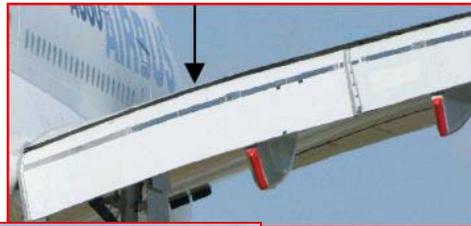
25

III. Les dispositifs hypersustentateurs



26

III. Les dispositifs hypersustentateurs



27

IV. Les trains d'atterrissage.



Train classique.

Train tricycle.



Angle de garde

28

IV. Les trains d'atterrissage.



Train simple.



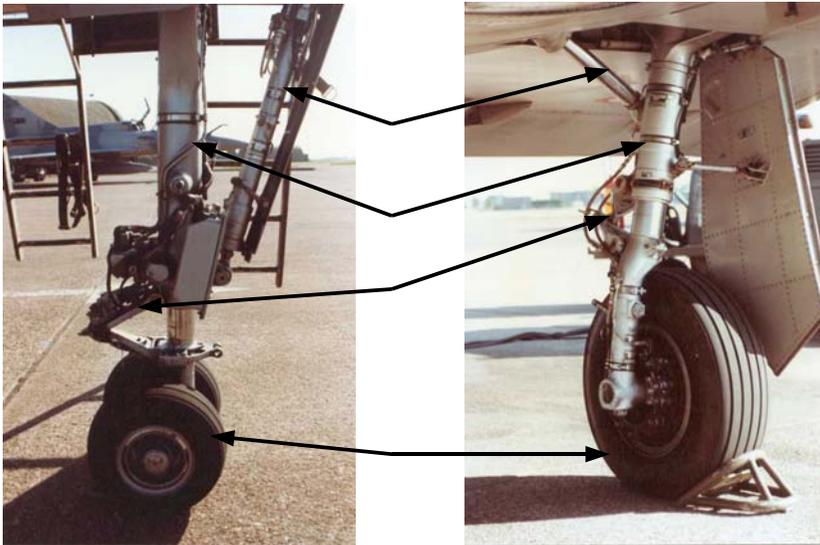
Diabolo.

IV. Les trains d'atterrissage.

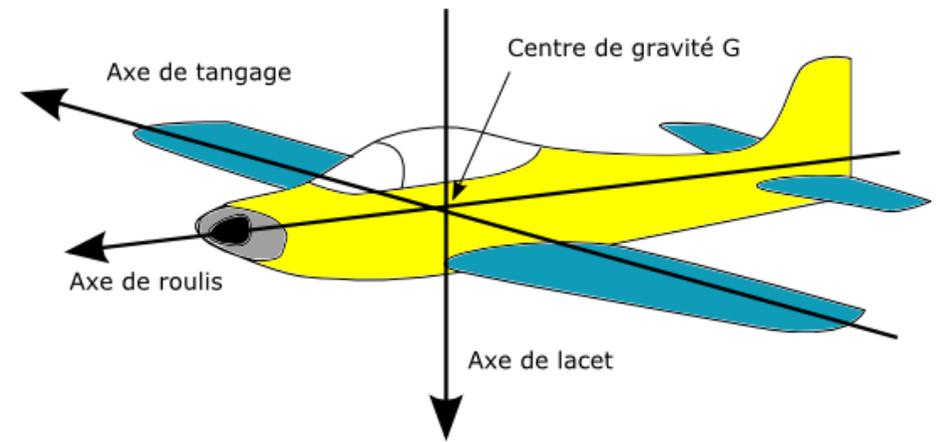
Boggie



IV. Les trains d'atterrissage.



V. Les commandes de vol.



Les axes du mouvement.

V. Les commandes de vol.

Le contrôle en tangage.

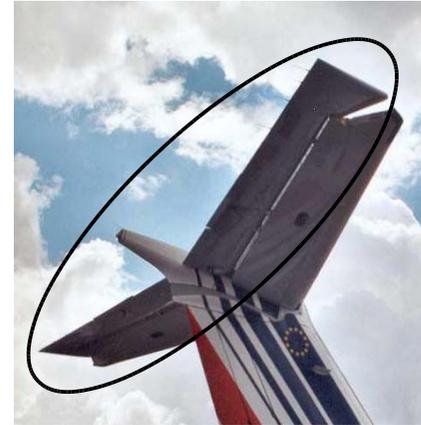


Commande et gouvernes de profondeur.



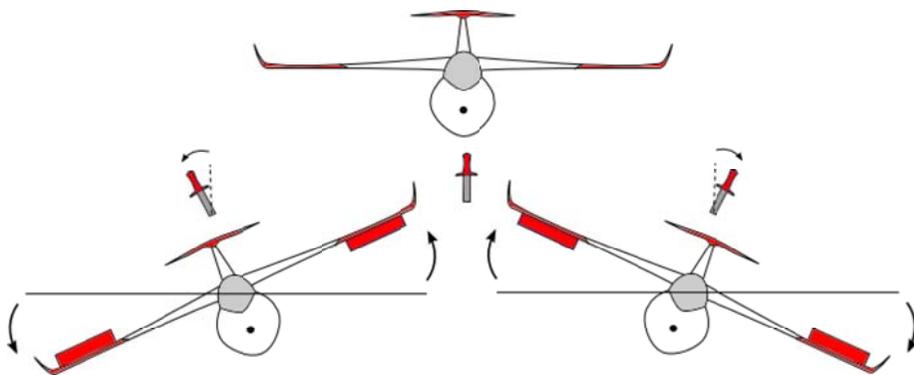
V. Les commandes de vol.

Elévateurs.



V. Les commandes de vol.

Le contrôle en roulis.



Commande de gauchissement.
Effet secondaire: lacet inverse.

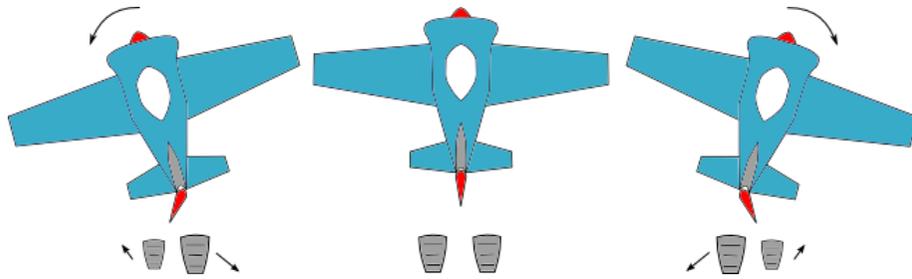
V. Les commandes de vol.

Ailerons.



V. Les commandes de vol.

Le contrôle en lacet.



La commande de palonnier et la gouverne de direction.
Effet secondaire: roulis induit.



37

V. Les commandes de vol.

Les gouvernes hybrides.



Flaperons
Elevons

...

38

V. Les commandes de vol.

Le contrôle de la vitesse: Aérofreins et Spoilers.

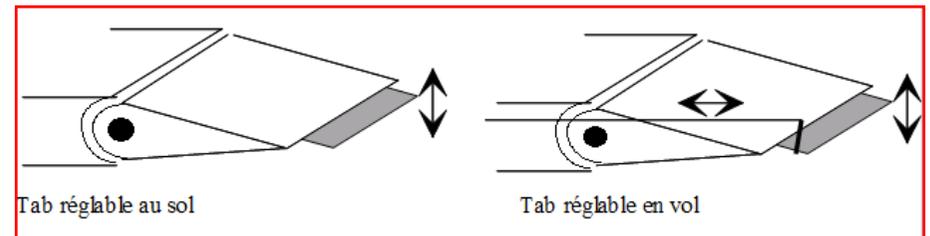


39

V. Les commandes de vol.

La compensation des gouvernes:

- Les compensateurs d'évolution: les TAB
 - Limiter les efforts du pilote pour bouger les gouvernes
 - Fixes (en général)
- Les compensateurs de régime : les TRIM
 - Annuler les efforts en vol stabilisé
 - Réglables en vol



40

V. Les commandes de vol.



TRIM

TAB

V. Les commandes de vol.

Il existe 3 dispositifs de transmission:

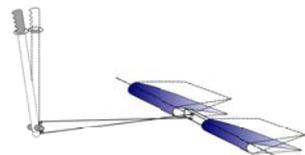
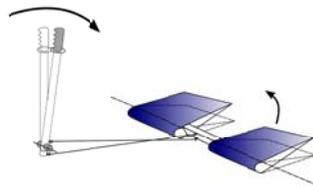
- Par câbles (prise directe sur les commandes pour les avions légers et lents).
- Par bielles (transmission comme pour les câbles ou action sur des servocommandes hydrauliques pour des avions plus lourds ou plus rapides).
- Par câbles électriques (transmission de commandes électriques vers des servos hydrauliques ou des moteurs électriques).

V. Les commandes de vol.

Principe de fonctionnement d'une profondeur par câbles.

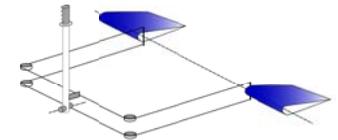


Avec des bielles on peut actionner des servocommandes hydrauliques.

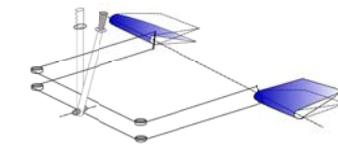
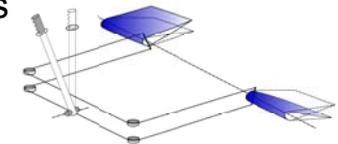


V. Les commandes de vol.

Principe de fonctionnement d'un gauchissement par câbles.

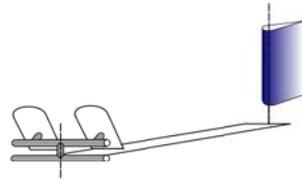


Avec des bielles on peut actionner des servocommandes hydrauliques.

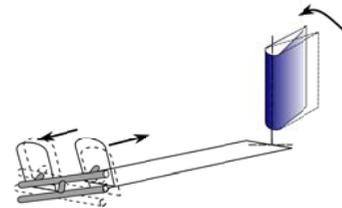
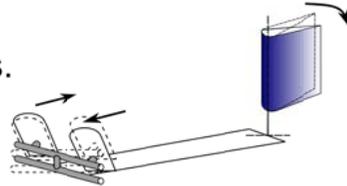


V. Les commandes de vol.

Principe de fonctionnement d'une direction par câbles.



Avec des bielles on peut actionner des servocommandes hydrauliques.



45

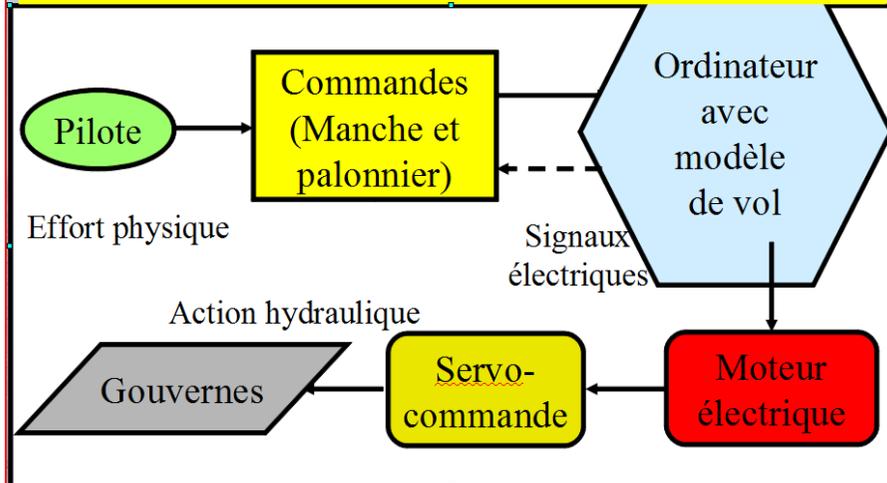
V. Les commandes de vol.



46

V. Les commandes de vol.

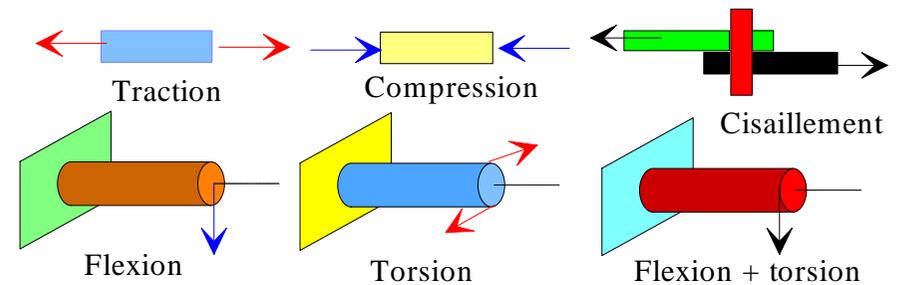
Principe d'une chaîne de commandes de vol électriques



47

VI. Structure d'un avion.

Efforts s'appliquant sur la structure des aéronefs.



48

VI. Structure d'un avion.

- Matériaux de construction:
 - Bois (épicéa, acajou, frêne, sapin)
 - Toile (dacron, lin, coton)
 - Tube métallique (duralumin: aluminium + cuivre)
 - Tôle métallique (duralumin)
 - Poutres métalliques (alliages de titane)
 - Composites (carbone et polymères)

49

VI. Structure d'un avion.

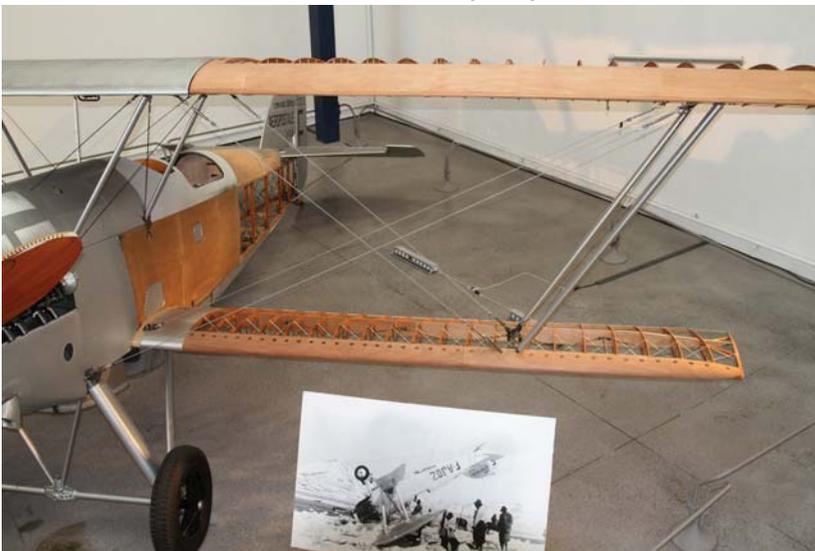
Structure bois et toile.



50

VI. Structure d'un avion.

Structure bois et contre-plaqué.



51

VI. Structure d'un avion.

Structure métallique.



52

VI. Structure d'un avion.

Structure composite.



53

VI. Structure d'un avion.

- Structures de fuselage:
 - Treillis
 - Géodésique
 - Monocoque
 - Semi-monocoque
- Structures des ailes et empennages:
 - Monocoque
 - Semi-monocoque
 - Caisson

54

VI. Structure d'un avion.

Semi-monocoque



55

VI. Structure d'un avion.

Monocoque



56

VI. Structure d'un avion.

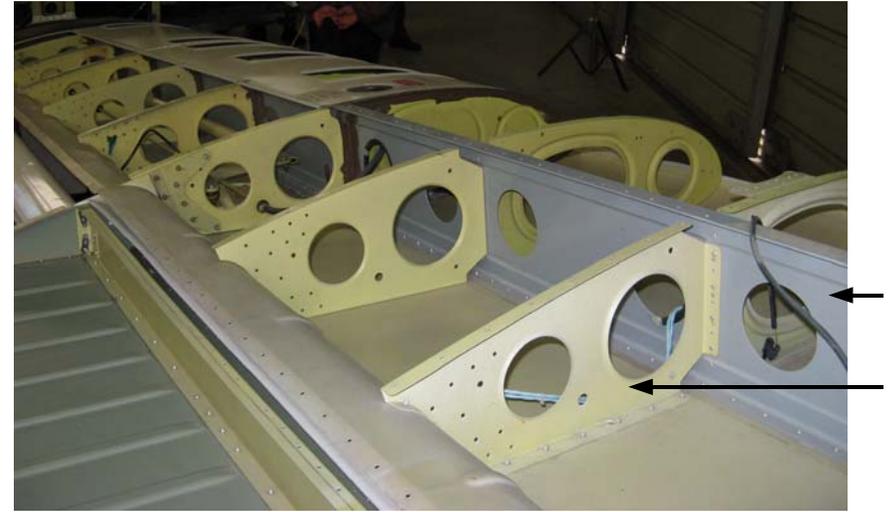


Structure en treillis

57

VI. Structure d'un avion.

Structure d'une aile.



58

VI. Structure d'un avion.



Structure d'un empennage.



59