

# AERODYNAMIQUE ET MECANIQUE DU VOL

CAEA 1992

1. Le long d'une ligne de courant d'un fluide en écoulement stationnaire, la relation de SAINT-VENANT s'écrit

- a)  $\frac{P}{\rho} = \text{constante}$       b)  $\frac{P}{\rho^{1,4}} = \text{constante}$   
c)  $\frac{V^2}{2} + 3,5 \frac{P}{\rho} = \text{constante}$       d)  $P + \frac{1}{2} \rho V^2 P + 1 = \text{constante}$

2. La portance d'une aile est définie comme la composante

- a) de la résultante aérodynamique parallèle au vent relatif  
b) de la résultante aérodynamique perpendiculaire au vent relatif  
c) de la résultante aérodynamique perpendiculaire à la corde de l'aile  
d) de la composante aérodynamique qui est verticale

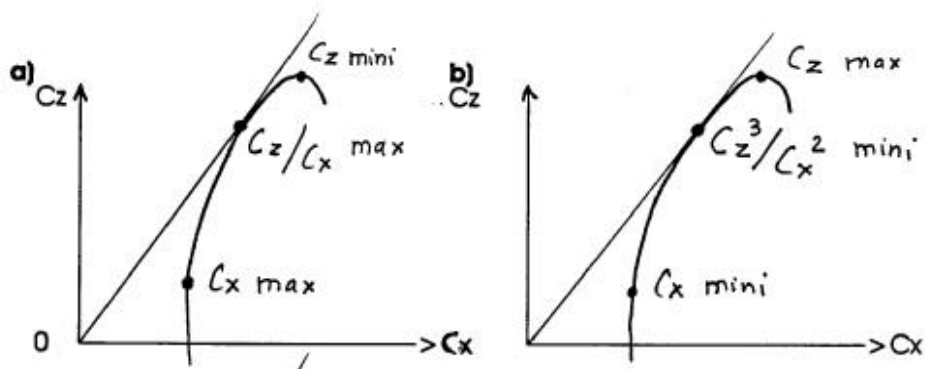
3. Un avion de transport dont la masse est de 30 tonnes a une aile de 1 000 m<sup>2</sup>. Calculer son coefficient Cz de portance à la vitesse de 180 km/h (on prendra g = 10, r = 1,2 kg/m<sup>3</sup>)

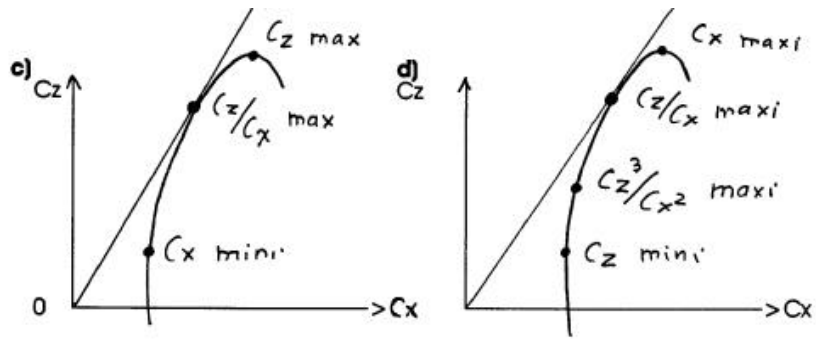
- a) 0,3      b) 1,6      c) 2      d) 2,4

4. L'allongement de l'avion précédent est de 9. Quelle est son envergure ?

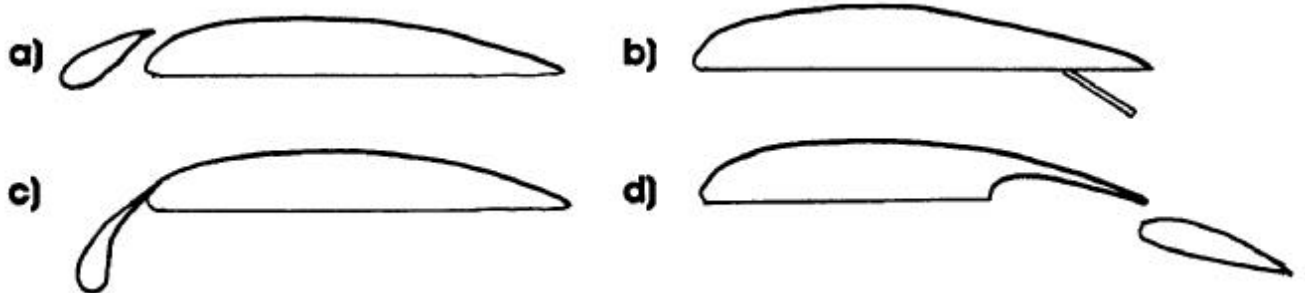
- a) le calcul est impossible, la corde de l'aile n'étant pas connue  
b) 11,1 mètres  
c) 30 mètres  
d) 33 mètres

5. Les points caractéristiques d'une polaire sont correctement placés en

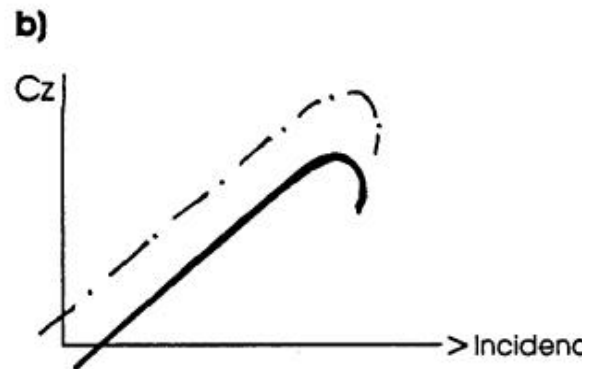
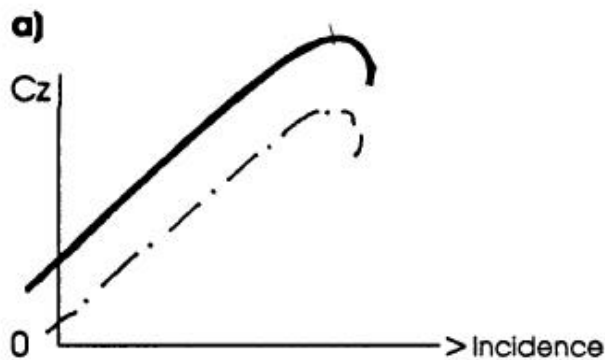
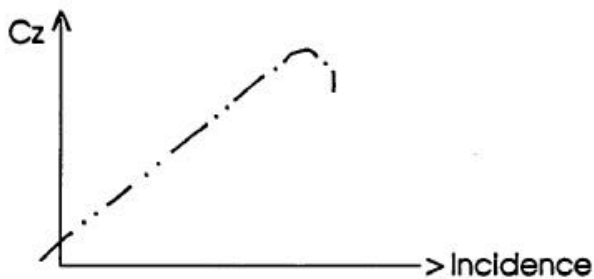


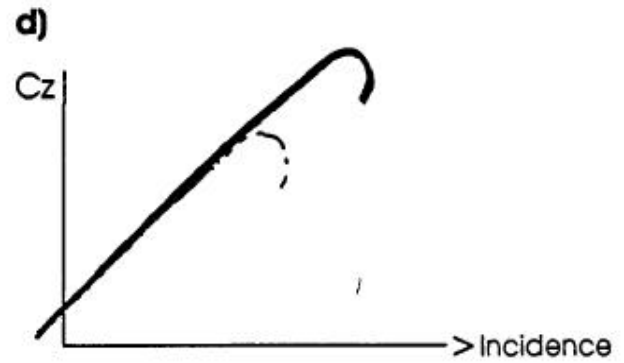
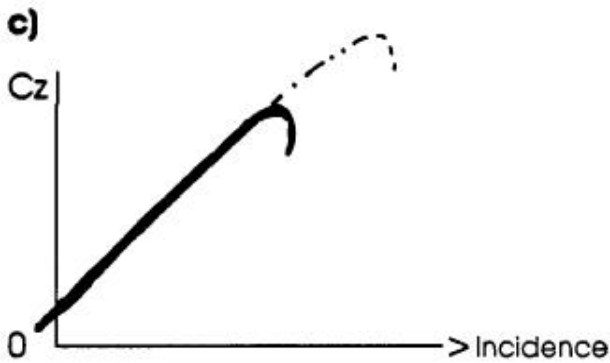


6. Le volet Fowler est schématisé ci-dessous en



7. Les dispositifs hypersustentateurs de bord d'attaque modifie la courbe de portance d'une aile. On a représenté ci-dessous la courbe de portance d'un profil lisse en fonction de l'incidence. Avec le dispositif de bord d'attaque, la nouvelle courbe devient:





**8. Le foyer d'un profil d'aile est**

- a) confondu généralement avec le centre de poussée
- b) un point dont la position varie avec l'incidence
- c) un point situé environ au premier quart de la corde du profil
- d) toujours en arrière du centre de gravité de l'avion

**9. A l'angle de portance nulle, un profil d'aile classique a un coefficient de moment  $C_{m0}$**   
**On a:**

- a)  $C_{m0} > 0$  ( cabreur )
- b)  $C_{m0} < 0$  ( piqueur )
- c)  $C_{m0} = 0$
- d)  $C_{m0} = 1,8$

**10. La finesse d'un planeur en air calme est le rapport**

- a) vitesse horizontale / vitesse de chute verticale
- b) portance / traînée
- c) distance parcourue / hauteur perdue
- d) les réponses (a), (b), (c) sont exactes.

**11. Deux avions identiques sont en plané rectiligne stabilisé, moteur réduit, dans la même masse d'air calme. Avant de toucher le sol**

- a) Le plus chargé parcourra la plus grande distance
- b) Le plus chargé parcourra la plus petite distance
- c) ils vont parcourir une distance identique
- d) Le plus chargé va nécessairement décrocher

**12. Le facteur de charge d'un avion est défini comme étant:**

- a) Le rapport portance / poids
- b) Le rapport portance / masse
- c) Le rapport envergure / masse
- d) Le rapport surface / poids

**13. En virage en palier stabilisé, en configuration lisse, à 60 degrés d'inclinaison, la vitesse de décrochage est égale à**

- a) Vitesse de décrochage en palier  $V_{SI}$
- b) Vitesse de décrochage en palier  $V_{SI} \times 2$
- c) Vitesse de décrochage en palier  $V_{SI} \times 1,414$
- d) Vitesse de décrochage en palier  $V_{SI} \times 0,6$

**14. Un avion de chasse effectue un virage en palier stabilisé (symétrique) à la vitesse de 720 km/h et avec une inclinaison de 45 degrés. Son rayon de virage vaut:**

- a)  $R = \frac{V^2}{g \operatorname{tg}\phi}$  soit ici 4 000 m
- b)  $R = \frac{V}{\operatorname{tg}\phi} V$ , soit ici 200 m
- c)  $R = 720 \times 45 = 32\,400$  m
- d) réponse impossible = cela dépend du pilote

**15. Un avion dont le poids est 100 000 Newton est en descente stabilisée sur un plan de 5 %. La poussée résiduelle des réacteurs est de 5 000 Newton. La traînée de l'avion de**

- a) 5 000 Newton
- b) 10 000 Newton
- c) 15 000 Newton
- d) 100 000 Newton

**16. Pour un avion classique en vol de croisière, l'empennage horizontal est:**

- a) légèrement porteur
- b) légèrement déporteur
- c) inutile, on peut le supprimer
- d) un élément d'instabilité

**17. L'efficacité d'un empennage horizontal dépend de:**

- a) ses dimensions
- b) sa distance au centre de gravité
- c) son angle d'incidence, et donc de son calage par rapport au fuselage
- d) de tous les éléments précédents


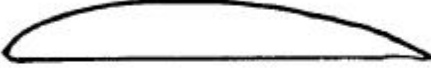


**18. Les facteurs suivants ont une influence favorable sur la stabilité d'un avion, sauf un:**

- a) flèche positive
- b) dièdre positif
- c) aile basse
- d) dérive ventrale

**19. Un avion étant certifié pour un centrage compris entre 31 et 38 % de la corde de référence, une des propositions suivantes est fausse**

- a) l'avion centré à 31 % est plus maniable que l'avion centré à 38 %
- b) l'avion centré à 31 % est plus stable que l'avion centré à 30%
- c) l'avion centré à 40 % est potentiellement dangereux (vrille à plat notamment)
- d) l'avion centré à 25 % est potentiellement dangereux (difficultés pour arrondir, notamment)

20. Les profils auto-stables sont du type

- a)  (creux)
- b)  (plan convexe)
- c)  (super critique)
- d)  (double courbure)