



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SESSION 2009

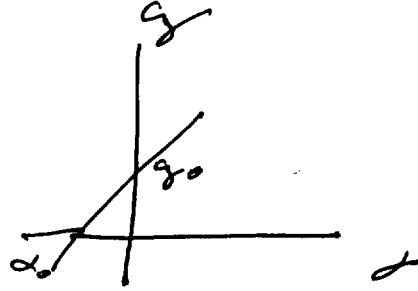
Problème 1

$$1^{\circ}) C_z = C_{z0} + a \alpha = C_{z0} + \frac{\Delta C_z}{\Delta \alpha} \cdot \alpha$$

$$2^{\circ}) \text{ Pour } \alpha_0 = 0 \Rightarrow 0 = C_{z0} + 0,1 (-2,5)$$

$$C_{z0} = 0,25$$

$$C_z = 0,25 + 0,1\alpha$$



3^o) le foyer F est le point du profil par rapport auquel le coefficient de moment des faces aérodynamiques est constant et égal à C_{m0} quand l'incidence varie.

$$4^{\circ}) C_m b = 0 \quad \vec{M}'_G = \vec{0}$$

$$0 = C_{m0} + \left(\frac{x_G}{l_0} - k\right) C_z$$

$$4^{\circ}) C_{m0} = C_{m0} + \left(\frac{x_G}{l} + k\right) C_z$$

$$k = \frac{x_G}{l} \quad k = 0,25$$

$$5^{\circ}) C_m b = C_{m0} + \left(\frac{x_G}{l} - k\right) C_z$$

$$0 = 0,2 + (0,2 - 0,25) C_z = \frac{-0,1}{-0,15} = 0,666$$

$$6^{\circ}) C_z = a + b \alpha \rightarrow \alpha = \frac{C_z - a}{b} = \frac{0,666 - 0,25}{0,1} = 4,16^{\circ}$$



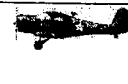
Problème 2

$$F_z = \frac{1}{2} \rho S V_p^2 C_z \rightarrow V = \sqrt{\frac{2P}{\rho S C_z}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{C_{z2}}{C_{z1}}}$$

$$C_{z2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 C_{z1} = \left(\frac{150}{106}\right)^2 - 1 = 2$$

Problème 1

pente	assiette	incidence	L'avion est en montée	L'avion est en descente	L'avion est en palier	Position de l'avion par rapport à l'horizon vu par un observateur au sol		
								
+2	+3	+1	X				X	
-2	0	+2		X				X
-7	-5	+2		X		X		
0	+2	+2			X		X	
-2	+2	+4		X			X	

Problème 2

2/1

$$\text{rg } \theta = \frac{T_u}{P} - \frac{1}{f}$$

$$\textcircled{1} \text{ sur } n \text{ moteurs} \quad 0,07 = \frac{300\,000}{P} - \frac{1}{f}$$

$$\textcircled{2} \text{ sur } (n-1) \text{ moteurs} \quad 0,03 = \frac{225\,000}{P} - \frac{1}{f}$$

$$\textcircled{1-2} \quad 0,07 - 0,03 = \frac{75\,000}{P}$$

$$P = \frac{75\,000}{0,04} = 1,875 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$m = 187,5 \text{ t}$$

$$2/2 \quad \frac{1}{f} = \frac{300\,000}{1\,875\,000} - 0,7$$

$$f = 11,1$$

Problème n°3

$$1a) \quad \cos \alpha = \frac{P_i}{P_a} = \frac{1}{n}$$

$$n = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cos 35} = \boxed{1,22 = n}$$

$$1b) \quad F_c = \frac{m v^2}{R} \quad \text{tg } \delta = \frac{F_c}{P}$$

$$F_c = P \text{tg } \delta = 106.000 \cdot \text{tg } 35$$

$$\boxed{F_c = 74\,221 \text{ N}}$$

$$1c) \quad \omega = \frac{180}{60} = 3 \text{ /sec.} = \frac{\pi}{60} = 0,05 \text{ rd/s}$$

$$\text{tg } \delta = \frac{\omega^2 R}{g}$$

$$R = g \frac{\text{tg } \delta}{\omega^2} = \frac{10 \cdot \text{tg } 35}{0,05^2} \rightarrow \boxed{R = 2800,5 \text{ m}}$$

$$2a) \quad n = \frac{1}{\cos 55} = \boxed{1,74 = n}$$

2b) $V_s \nearrow$ en derapage par rapport à V_s virage courb.

$V_s \searrow$ en glissade \longrightarrow

Problème 1

$$1^{\circ}) Re = \frac{v_1 \rho_1}{\mu_1} = \frac{v_2 \rho_2}{\mu_2} \quad v_1 = v_2 \quad \frac{v_1 \rho_1}{v_2 \rho_2}$$

$$2^{\circ}) v_1 = 14,9 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{120 \cdot 0,075}{100 \cdot 1} = 1,341 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$3^{\circ}) v_1 = \frac{\mu_1}{\rho_1} \quad v_2 = \frac{\mu_2}{\rho_2}$$

$$P_1 = P_2 \frac{v_1}{v_2} \quad \text{car } \mu_1 = \mu_2 \text{ à } 20^\circ\text{C}$$

$$4^{\circ}) \frac{P_1}{P_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{14,9 \cdot 10^{-6}}{1,341 \cdot 10^{-6}} = 10,44$$

$$5^{\circ}) \frac{P_{s1}}{P_{s2}} = \frac{P_r T_1}{P_r T_2} \quad \frac{P_{s1}}{P_{s2}} = \frac{P_1}{P_2}$$

$$6^{\circ}) \frac{P_{s1}}{P_{s2}} = 10,44$$

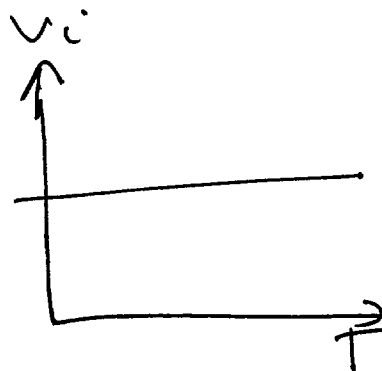
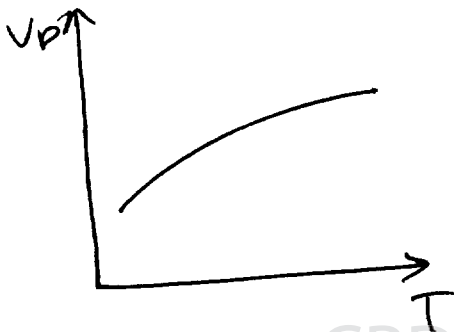
Problème 2

$$1^{\circ}) v_{i1} = 280 \text{ kt}$$

$$2^{\circ}) T_{s1} = -60^\circ\text{C} \quad v_{p1} = 468 \text{ kt}$$

$$3^{\circ}) v_{p2} = 458 \text{ kt} \quad v_{i2} = 280 \text{ kt}$$

4^{\circ})



$$5a) M = \frac{v_v}{a} = \frac{V_e}{a\sqrt{s}} = \frac{k v_i}{a\sqrt{s}}$$

$$5b) v_i = \frac{M a \sqrt{s}}{k} = \frac{M}{k} a \sqrt{\frac{P}{P_0}}$$

$$5c) \frac{v_{i1}}{v_{i2}} = \frac{a_1}{a_2} \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

$$5d) a \sqrt{\gamma r T} \quad P = P r T \quad P = \frac{P}{r T}$$

$$5e) \frac{v_{i1}}{v_{i2}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} \cdot \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = 1$$

5f) v_i est constante si T varie

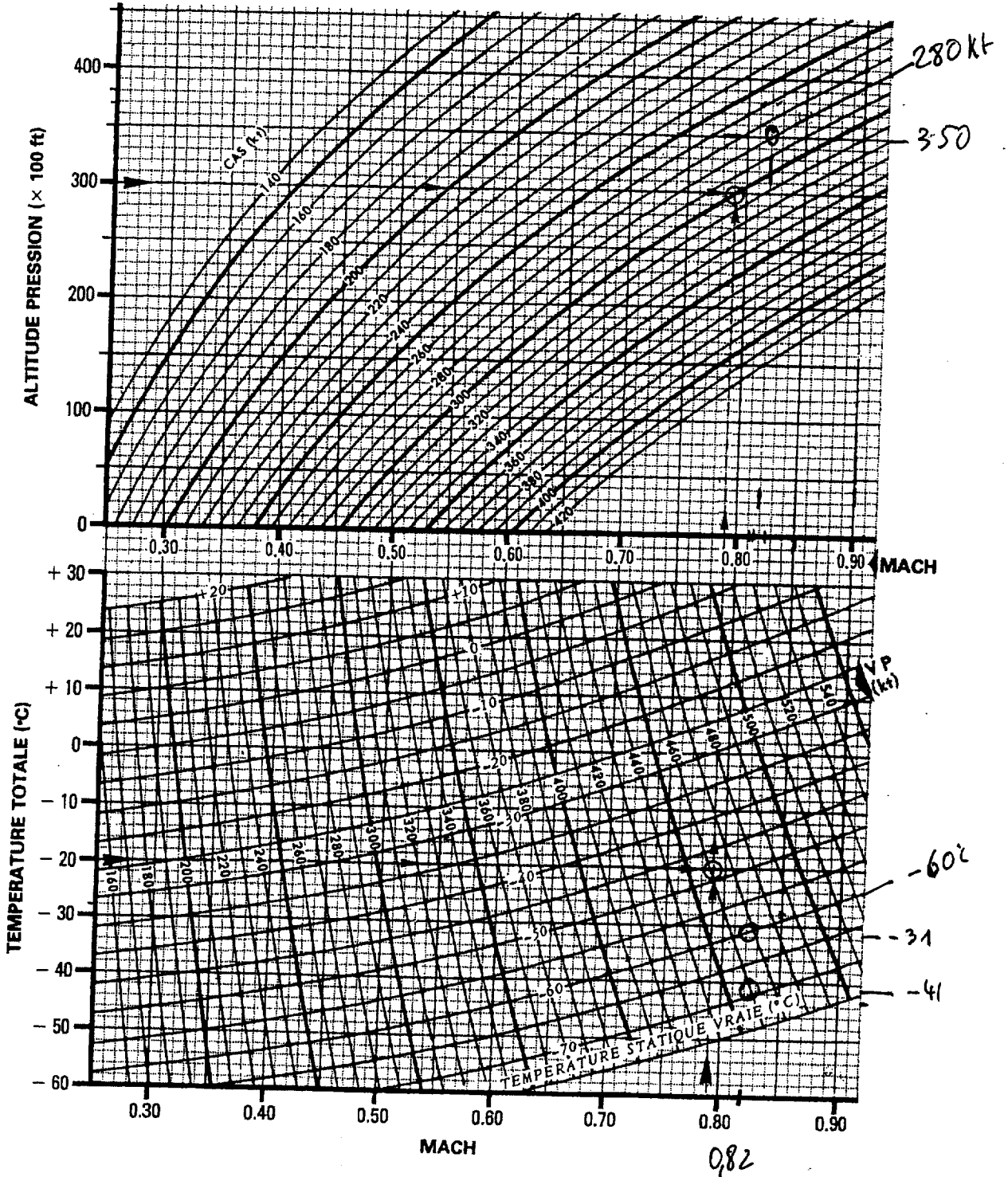
CORRECTION

ANNEXE N° 1

GENERALITE - Correspondances

ALTITUDE, TEMPERATURE, MACH, VITESSE

DONNEES		EXEMPLE		RESULTATS	
Altitude pression	30 000 ft	CAS	300 kt	Température statique vraie	- 48°C
Mach	0,790	Température totale	- 20°C	Vitesse propre	462 kt



Probleme 1

$$1^o) D_{air} = D_{sol} \frac{V_P}{V_{sol}}$$

$$V_P = \sqrt{\gamma r T} \cdot M$$

$$T = 288 - 3 - 62 = 223 \text{ K}$$

$$V_P = \sqrt{1,4 \cdot 273 \cdot 223 \cdot 0,182} = 245,45 \text{ m/s}$$

$$\frac{V_P}{V_S} = 1,0434 \quad 20 \text{ kt} = 10,2 \text{ m/s}^{-1}$$

$$D_{air} = 4500 \cdot 1,0434 = 4695,3 \text{ Nm}$$

$$2^o) t = \frac{d_{air}}{V_P} = \frac{4695 \cdot 1852}{245,45} = 37462,5 \text{ s}$$

$$t = 10,4 \text{ h} \sim 10 \text{ h } 24'$$

$$3^o) 120t + 27t + 13t = 160t$$

$$4^o) D_{air} = 4695 \quad D_{air} + \text{correction montée} = D_{air} \text{ équivalente}$$

$$\frac{4695 - 4500}{5000 - 4500} = \frac{x}{156 - 163}$$

$$x = 2,7314$$

$$\text{correction} = 163 - 2,73 = 160,26 \text{ Nm}$$

$$D_{air} \text{ equiv.} = 4695 + 160,26 = 4855,37 \text{ Nm}$$

4 b masse allègemente \rightarrow 5374
 $\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad - 4855,37$ Pour équival
 $\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad \leftarrow 518,63$
 248,26
 \angle MMRf

Delstage = 248,32 - 160
 = 88,32t

probleme 2

1°) $V' = VMCG + \Delta V / Vr_{rotation} = V''$

2°) si $V_1 \nearrow$ l'avion vole + longtemps
 \Rightarrow Diminution de la DF35.

3°) Pour une masse donnée. si $V_1 \nearrow = DF35 \downarrow$
 on peut donc \nearrow la masse puisque la DF35 = à la bande de décollage.

