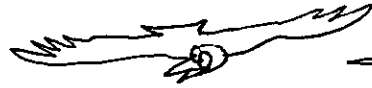
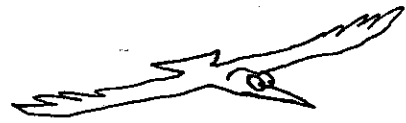
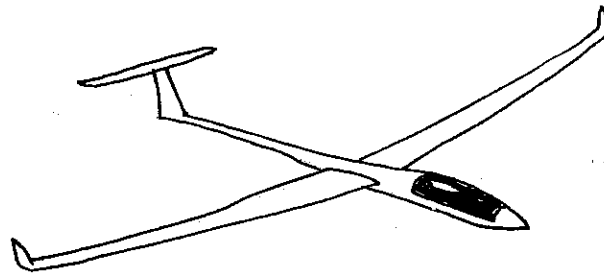


<http://savoir-sans-frontieres.com>



Vad menar de med "pumpar"?

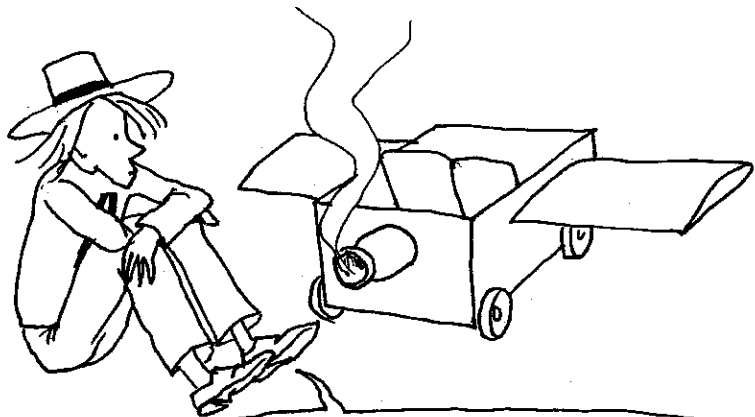


Jean-Pierre Petit

MECAFLYGNING

Traduit par : Olga Forsare Orde (suédois)

GLIDFLYGNING



Jetdrift är komplicerad, den förorenar m m. I väntan på att jag får ett annat motoriseringssystem, tänker jag över hur jag kan hålla mig i luften?

Varför inte använda tyngkraften?



Tyngkraften? Men den är inte en MOTOR. När jag släpper en sten, faller den, det är allt. Man kan inte kalla det för "att flyga".



Du är inte tvungen att falla som en sten. Genom att glidflyga kan det ta en stund att komma ner.

Vad menar du med att GLIDFLYGGA?



Projectils bana

F : Aerodynamisk kraft

P : Vikt

V_h : VÅGRÄTT HASTIGHET

V : HASTIGHET

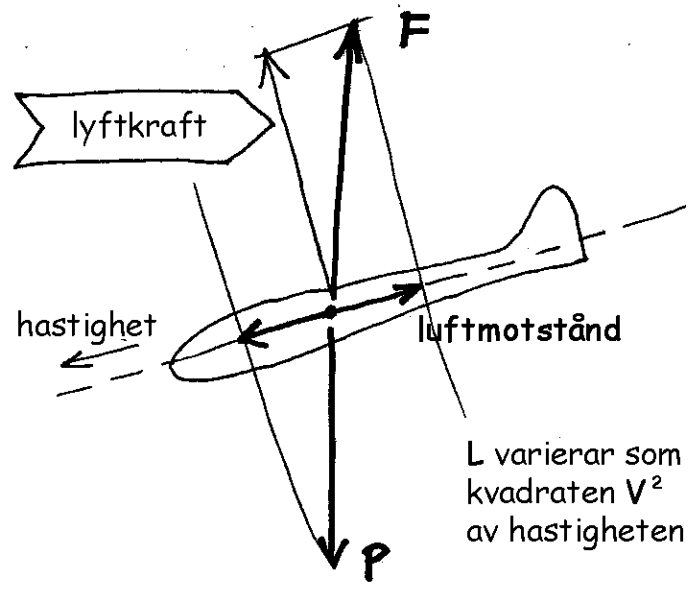
V_z : LODRÄTT HASTIGHET (sjunkhastighet)

med VINGAR kan man, om man förflyttar sig med en hastighet V , skapa en AERODYNAMISK KRAFT F som är proportionell mot kvadrat V^2 av denna hastighet.

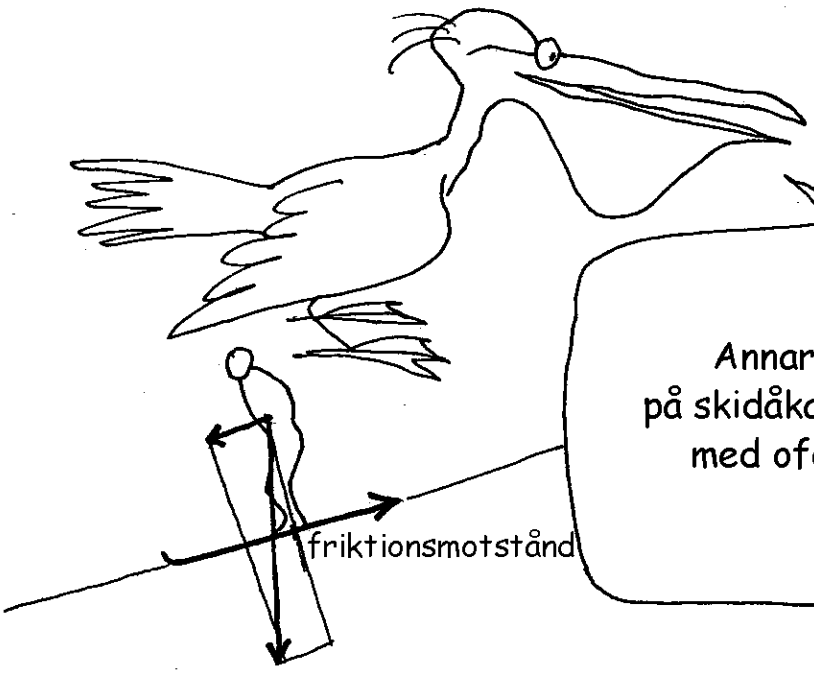
om jag förstår din teckning rätt, vikten P är rakt motsatt mot kraften F. Men underligt nog, varför är det så?



tänk efter: teckningen visar en **STABILISERAD FLYGNING**, med en oförändrad hastighet V , som motsvarar en **GLIDVINKEL α** . Rörelsen i ditt **SEGELFLYGPLAN (*)** hänger samman med **KRAFTEN I LUFTMOTSTÅNDET**, som jämnar ut **VIKTEN** som en komponent som driver framåt.



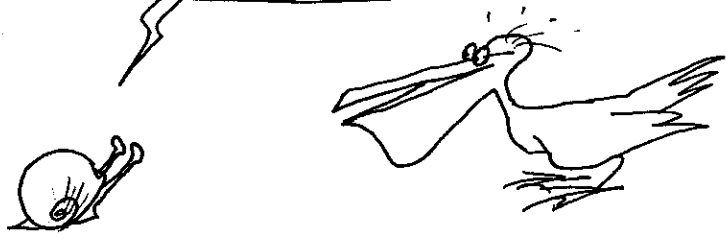
på det hela taget är det vikten som driver framåt. Det är helt enkelt mirakulöst.



Tiresias, jag vet att du aldrig åkt skidor. Annars är det precis samma sak där. Det är en projicering av vektorn på skidåkarens vikt som skjuter fram honom i backen. I en jämn utförsbacke, med oförändrad hastighet, är denna driftkraft utjämnad med skidornas friktion mot snön som ökar med hastighet V .

(*) som engelskspråkiga kallar för **GLIDER** eller "glidande"

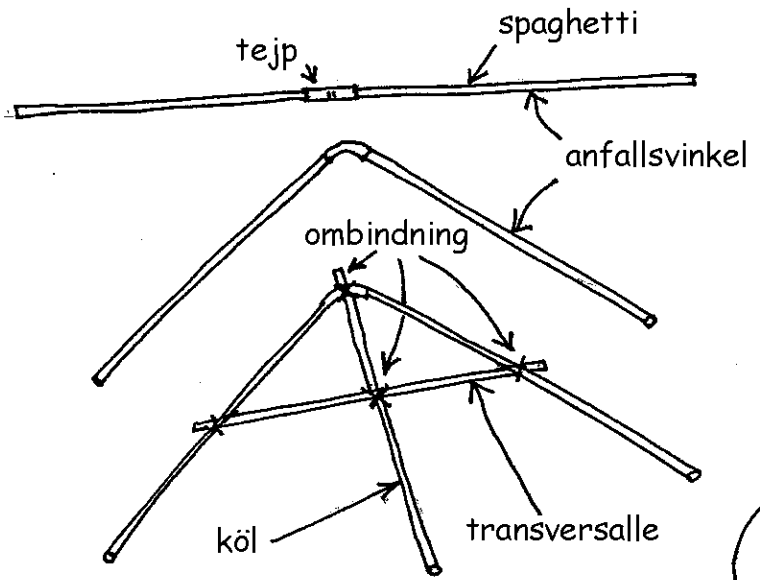
men, Leon, har du aldrig heller åkt skidor?



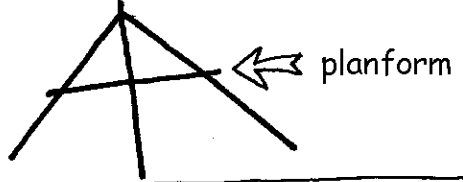
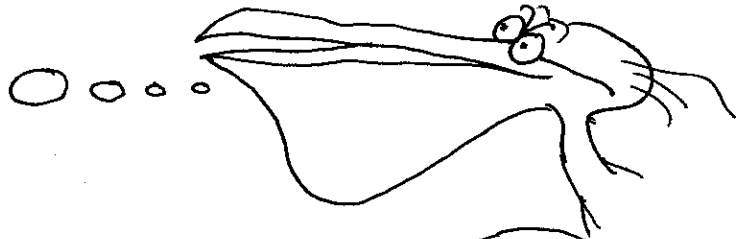
titta, Anselme, vi ska göra en mycket enkel flygmaskin av papper, tejp, spaghetti och en klädnyppa



och en trådrulle

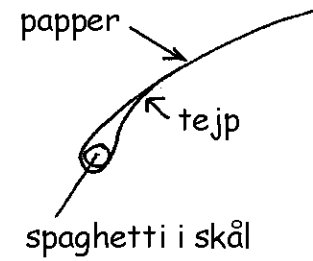
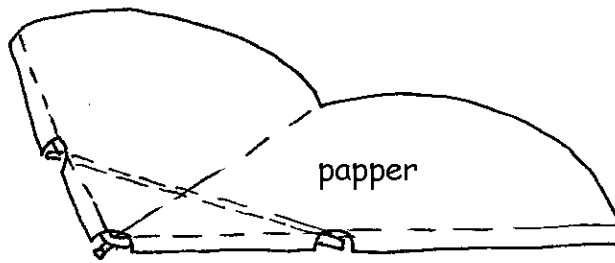
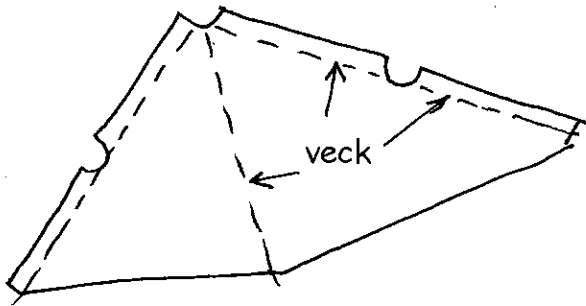


brudgrejer

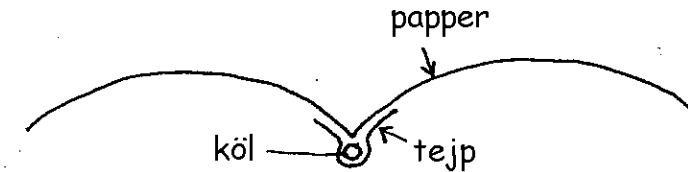
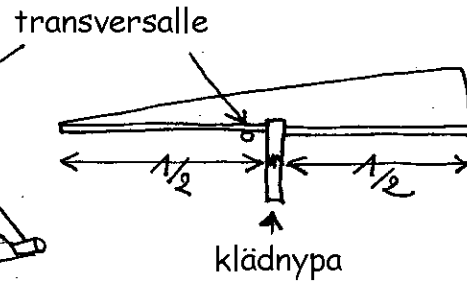
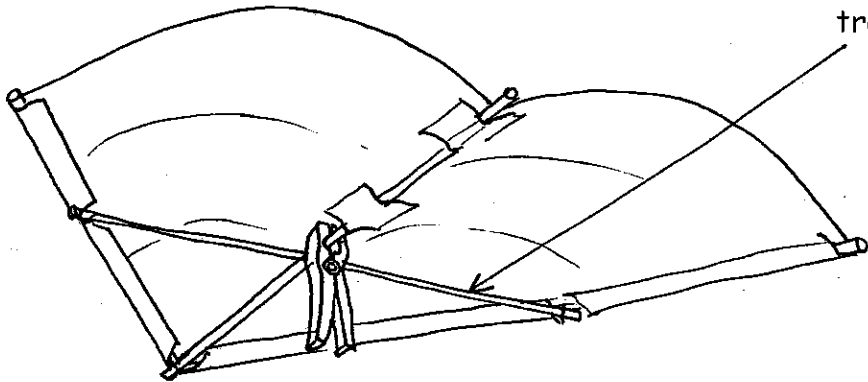


vi gör stommen av spaghetti hopsatt med tejp och ombindningar





montering av "vingens bärande yta" på den rörformige stommen

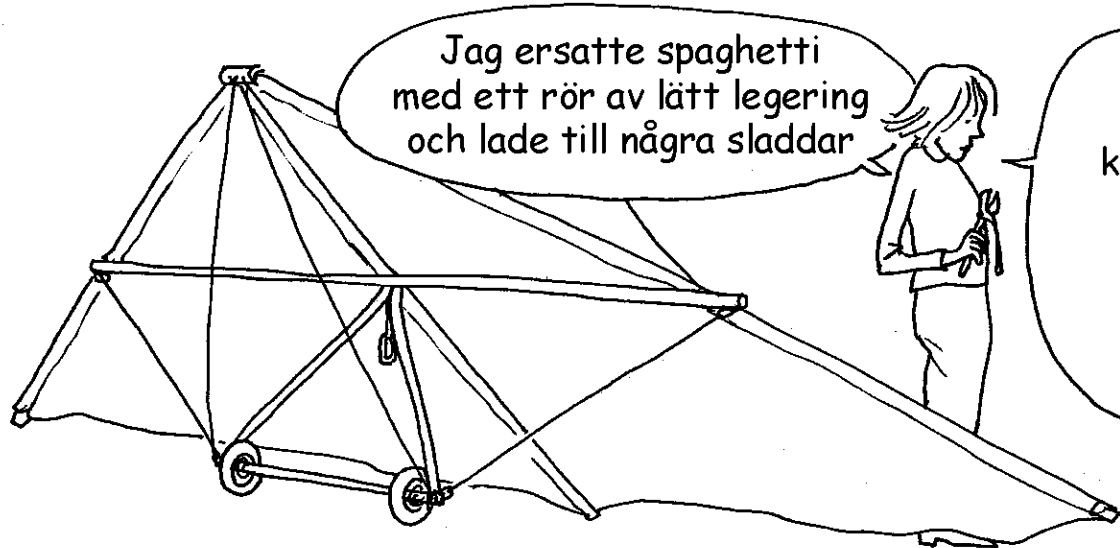


det flyger!



du ställer in centreringsen genom att flytta klädnypan fram eller tillbaka.

HÄNGFLYGARE



Jag ersatte spaghetti med ett rör av lätt legering och lade till några sladdar

eftersom grejen flyger, måste man ersätta klädnypan. Jag gjorde en rörformig konstruktion med en trapets som jag ska hålla i händerna. På det sättet kan jag flytta på ballasten, det vill säga min egen vikt, - framåt, bakåt, till höger eller till vänster, som jag vill

Är det inte bättre... att vänta tills Sophie säger vad hon tycker?

Herregud, han är i stånd att klamra sig fast under den helvetesapparaten.



stackars pojke



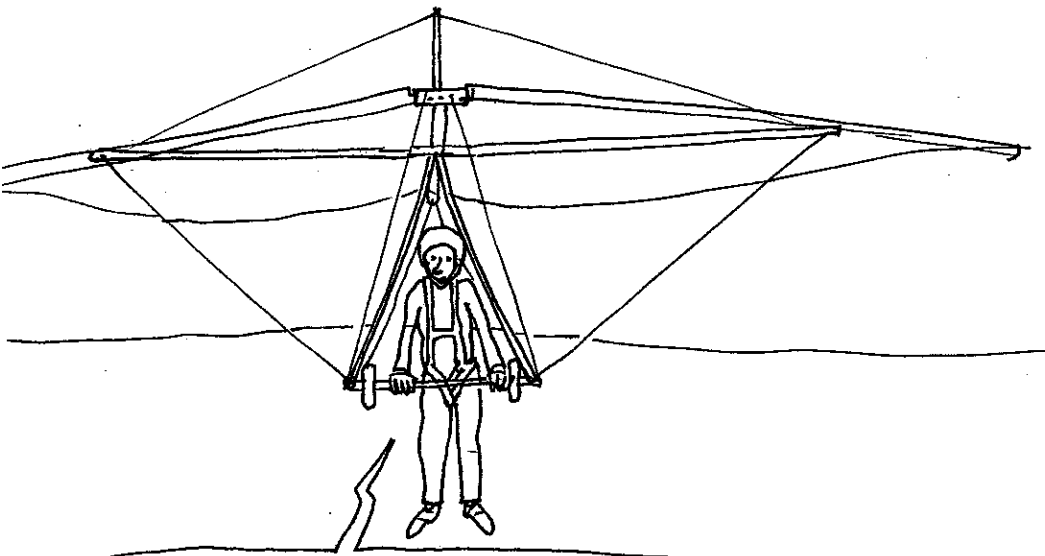
Vad är problemet?
Det är som med spaghetti
och klädnypan

bortsett från att det
är jag som är klädnypan

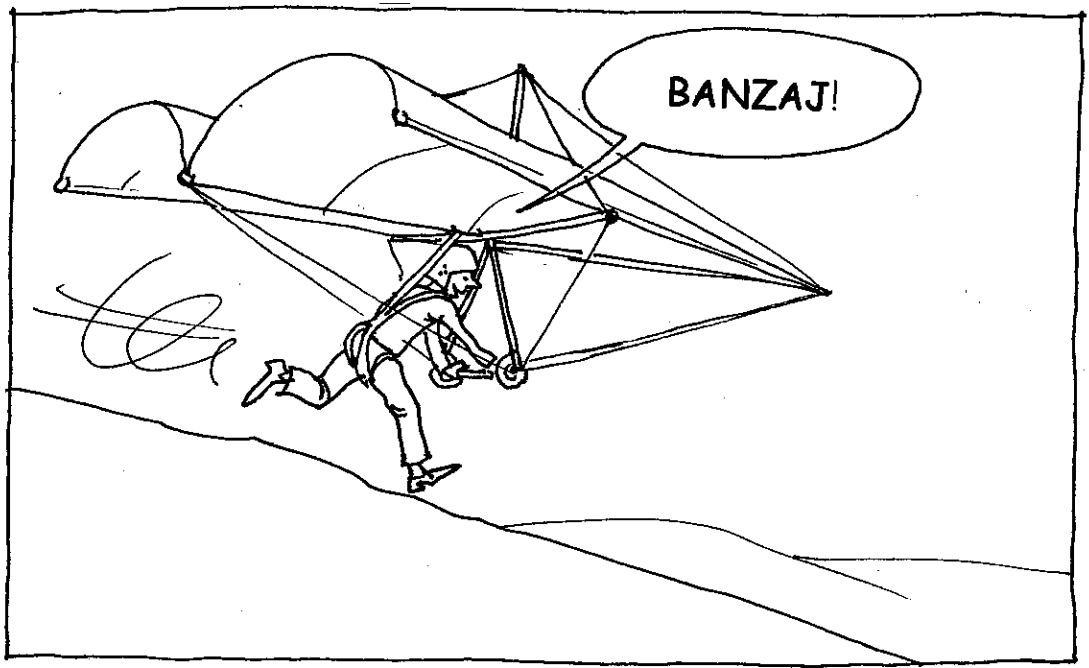


Jag klamrar mig fast vid
kölen med den här karbinhaken

Jag ordnade små hjul
för att landa

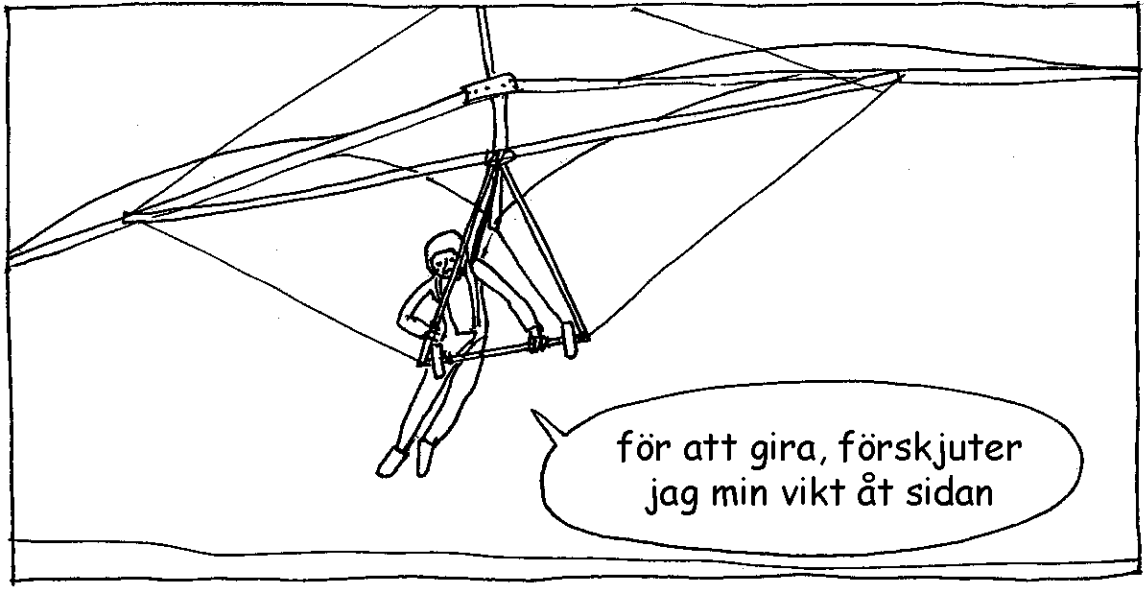
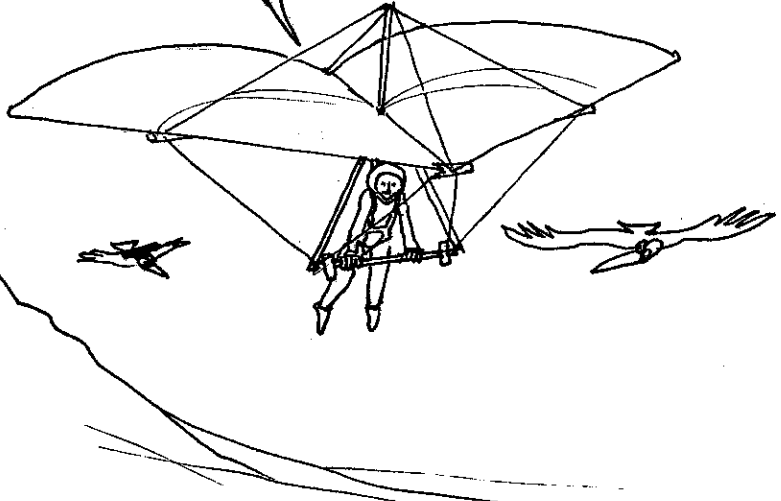


bra, den här backen ser bra ut,
det är bara att ge sig i väg

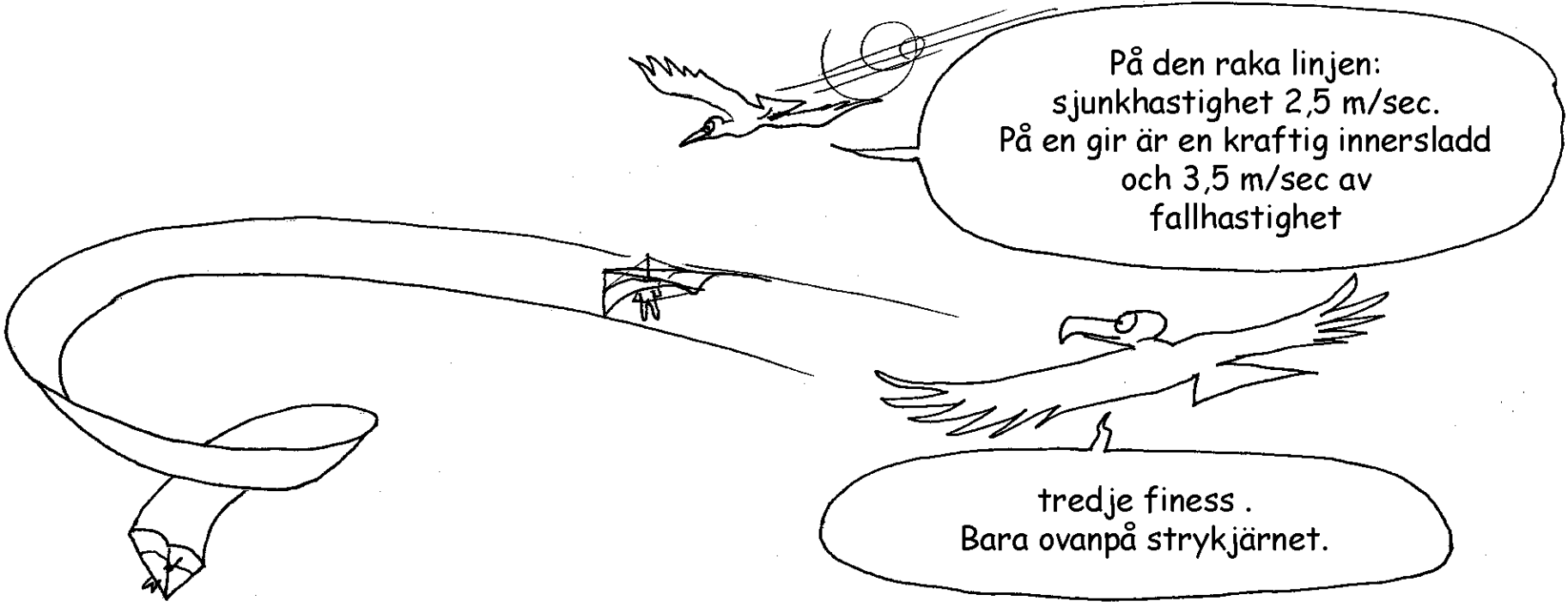


BANZAJ!

det funkar!!!



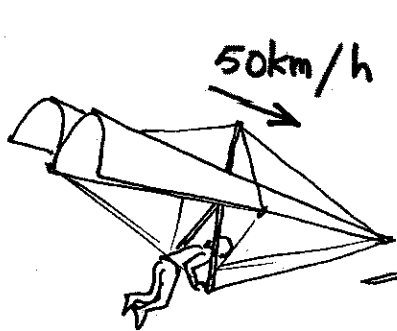
för att gira, förskjuter jag min vikt åt sidan



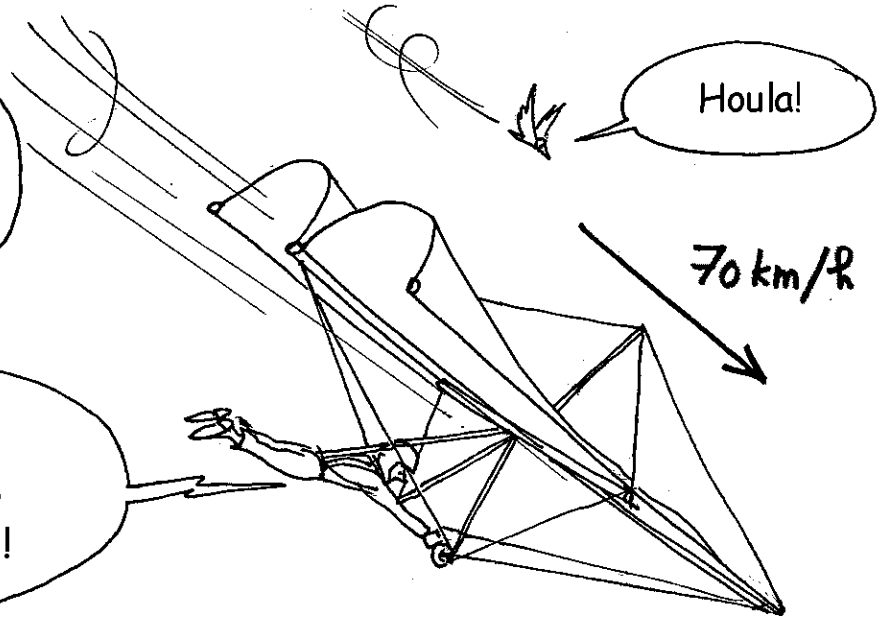
På den raka linjen:
sjunkhastighet 2,5 m/sec.
På en gir är en kraftig innersladd
och 3,5 m/sec av
fallhastighet

tredje finess .
Bara ovanpå strykjärnet.

AUTOMATISK STABILITET



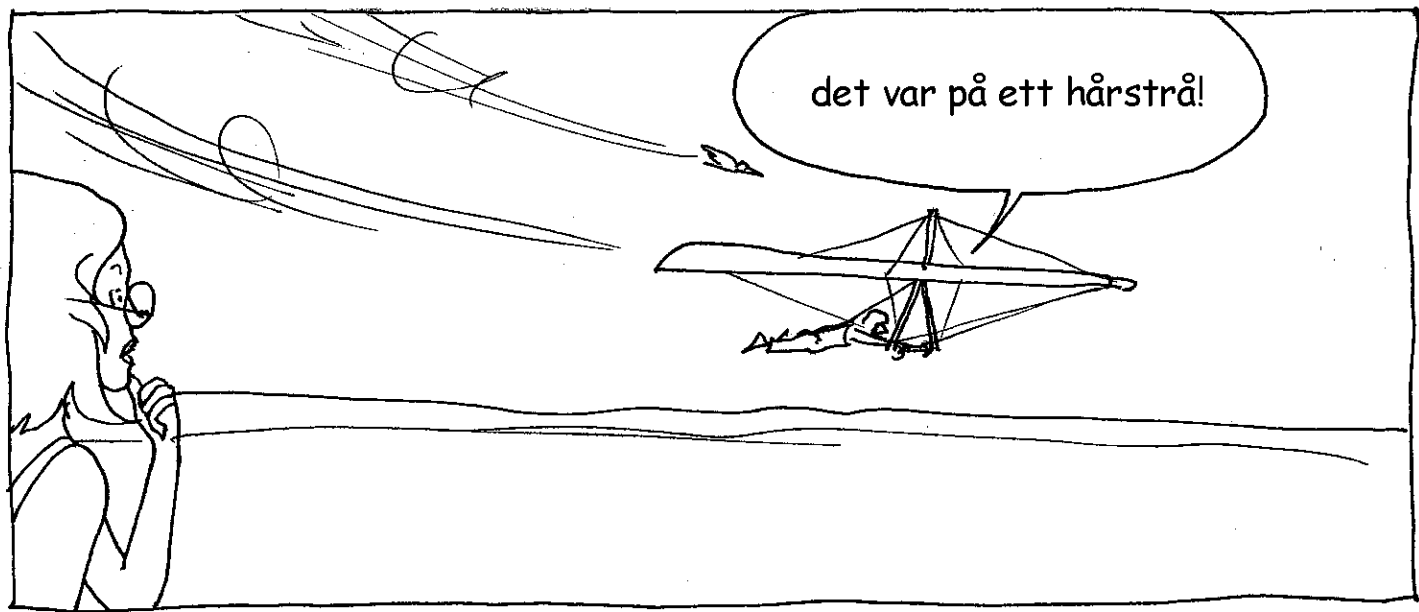
vikten är framåt.
Jag kommer upp i hastighet.
Nu ska vi se vad den här
maskinen duger till!



HERREGUD!
Jag kommer upp i en
hastighet som det är
omöjligt att rätta upp!

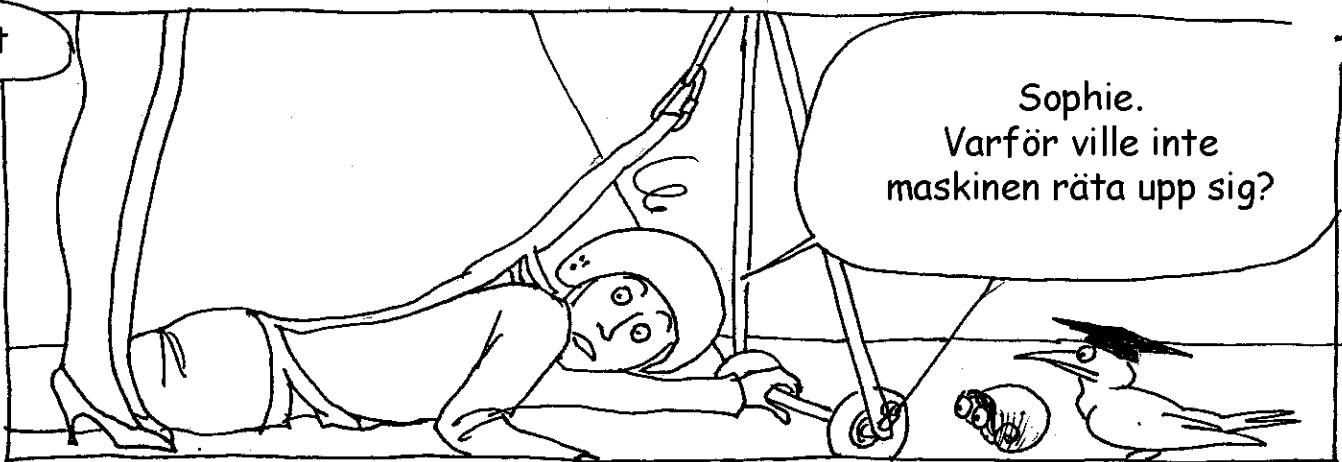
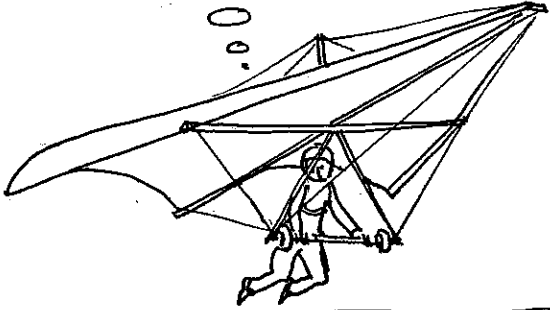


jag lägger all vikt bakåt,
med utsträckta armar och
det rätar inte upp sig!!



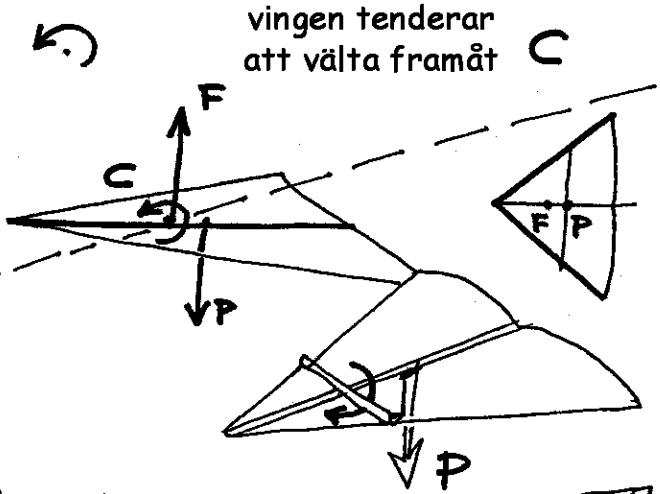
det var på ett hårstrå!

stiga brant för att förlora hastighet



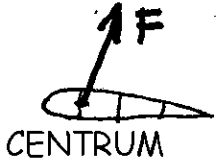
Sophie.
Varför ville inte maskinen rätta upp sig?

Anselme, minns du den första delen av albumet:
LYFTKRAFTEN skapas endast till priset av en benägenhet att störtdyka och måste balanseras på något sätt. I din **DELTAVINGE** är du fast mitt i kölen. Men resultatkraften av de aerodynamiska krafterna ligger på 40% (*), således är det din vikt V som bakifrån hindrar din vinge att störtdyka.

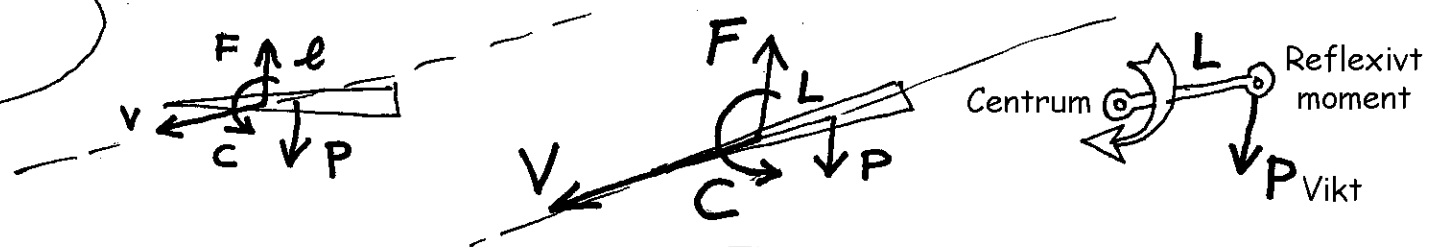
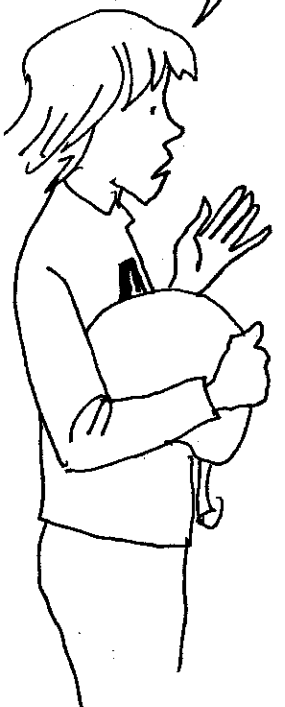


förskjuter man vikten V bakåt så skapas ett reflexivt moment som står emot momentet störtdykning som har aerodynamiskt ursprung

(*) I HÖGER vinge  fungerar den aerodynamiska kraften på 25% av profil



men varför vägrade min maskin att rätta upp sig?



fundera. Det reflexiva momentet hänger samman med förskjutningen av din vikt, det är $P \times L$. Denna jämnar ut momentet stört dykning S , liksom alla aerodynamiska element: **LYFTKRAFT, LUFTMOTSTÅND**. Summan av dessa är den **AERODYNAMISKA KRAFTEN** (*) som rör sig i vingens centrum, varierar liksom kvadrat V^2 av hastigheten. Om du stört dyker med din hängflygare, så ökar hastigheten i momentet stört dykning M , som också varierar som V^2 - det värdet kan inte pareras med näsa-upp-momentet $P \times L$ (**).



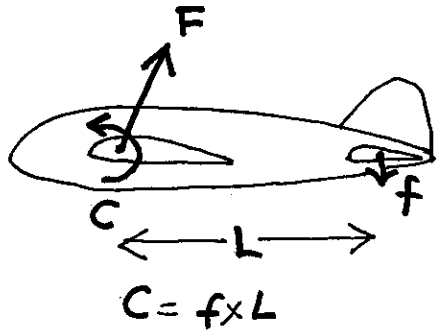
det var på ett hårstrå att Anselme klarade sig ut **FLYGENVELOPPEN** så att hans maskin inte blev ostyrbar!

det är förfärligt! Vad är lösningen?



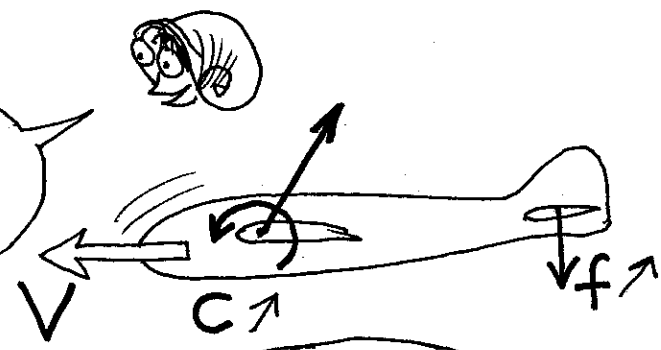
(*) I läroböcker kallar man detta för en **aerodynamiska resultantkraft**. Det betecknas med **R**.
 (**) Okunnighet i det här ledde till många dödsolyckor under 70-talet.

För ett aerodynamiskt problem gäller det att hitta en aerodynamisk lösning. Det är det som Sophie hade föreslagit Anselme att göra i den första delen med **EMPENNAGET**.



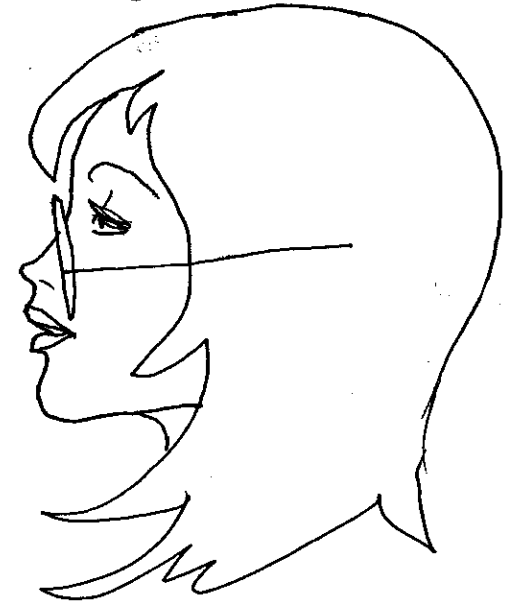
ett lodrätt empennage med en aning negativ lyftkraft balanserar enkelt momentet stört dykning på vingen på grund av den stora hävstången som formar flygkroppen

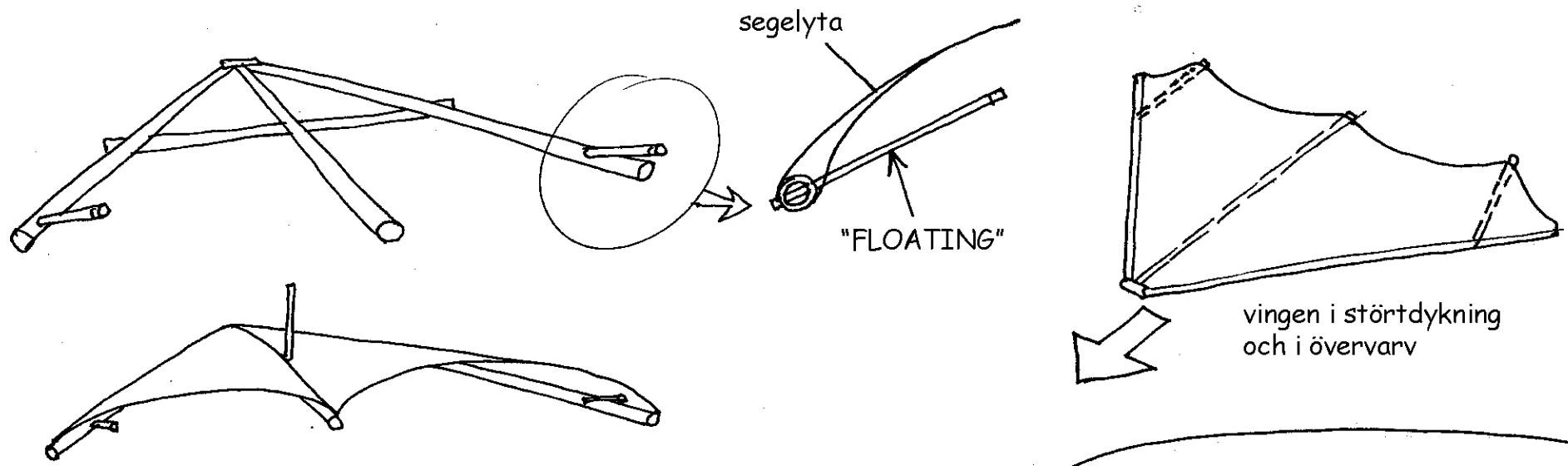
Förresten så är systemet **självstabiliserande**. Om hastigheten ökar, så tenderar apparaten att slå över framåt, på grund av ökningen i momentet stört dykning M , som varierar som V^2 . Men detta kompenseras med ökningen av **DOWNFORCE** (förflyttning) f .



Jag måste alltså bara lägga till ett empennage i bakre delen på min hängflygare?

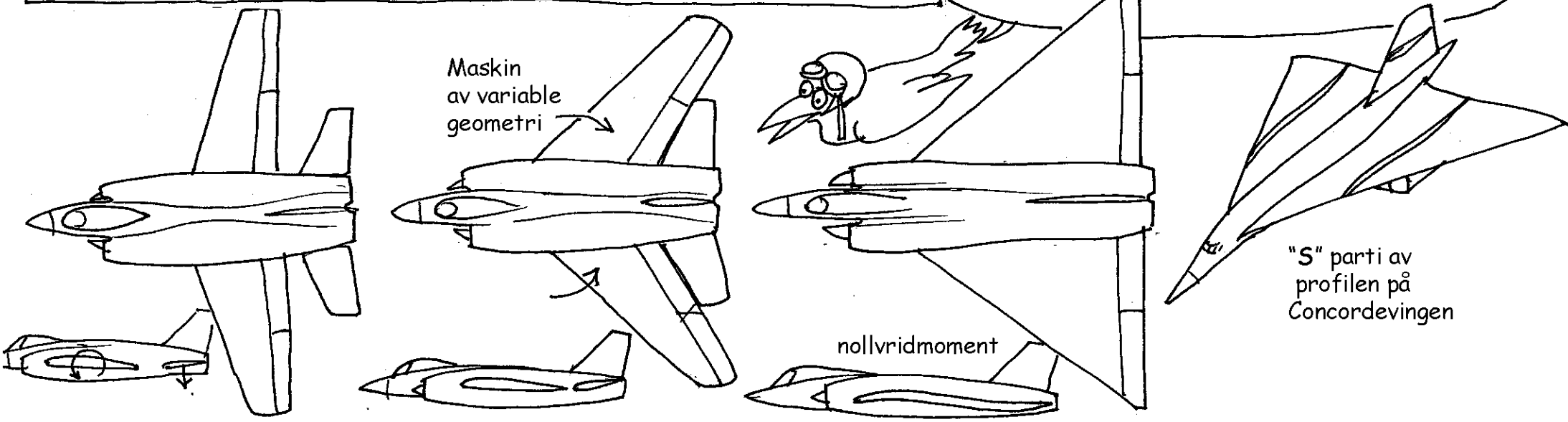
Du kunde göra så här. Men det finns enklare saker för att garantera din säkerhet.





dessa anordningar, så kallade "floating", rör inte vid segeln vid en normal flygning, men i övervarv och farliga stört dykningar, upprätthåller de lyften av bakre delen av barytan och tvingar fram en automatisk upprättning (*)

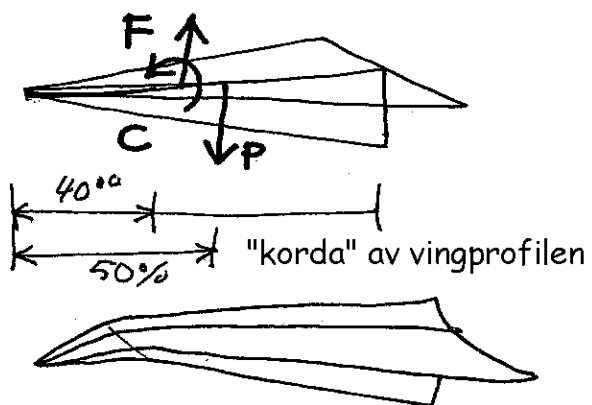
För maskiner med hårda deltavingar gör man dem självstabila (flygning med momentet stört dykning lika med noll) genom att lägga in ett empennage på segelytan och formar profilen som "S".



En klassisk papperspil flyger som en hängflygare. Tyngdcentrumet ligger naturligtvis i mitten,

medan CENTRUMET är på 40% av linan, i profilen. Reflexivt moment som beror på viktenbalanserar momentet stört dykning som hänger ihop med lyftkraften. Vid en kraftig stört dykning rättar den inte upp sig.

Man kan gå över en självstabil profil genom att lätt sänka näsan och höja (mycket lätt) bakre delen. Man ger åt pilen en profil i S-form, som låter den bland annat att flyga saktare.



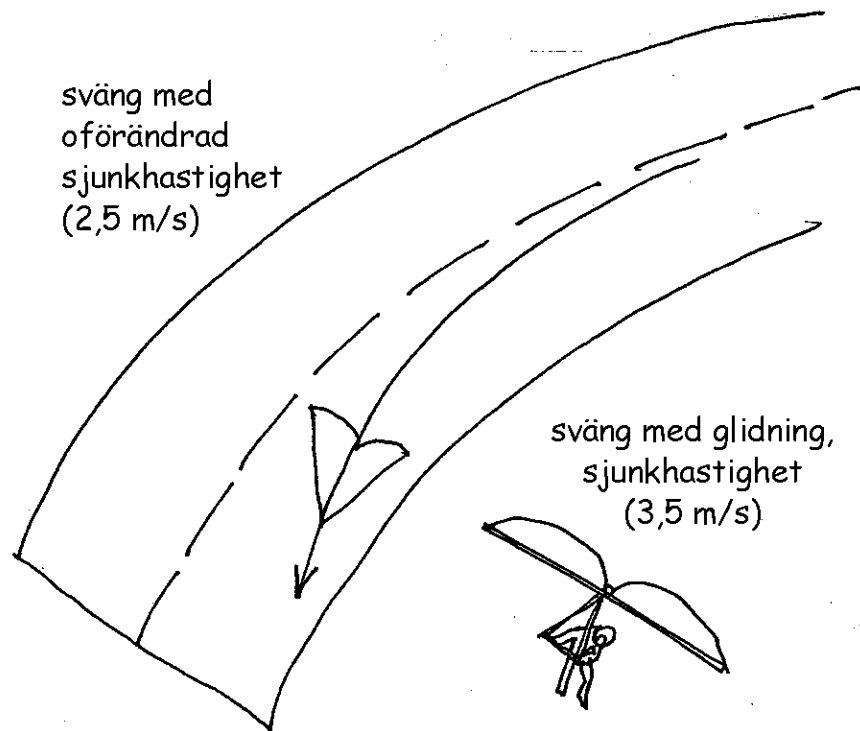
Styrningen



men din maskin har fortfarande ett stort fel. För att gira du måste lägga din vikt in i kurvan och denne utsätts för en kraftig innersladd.

Sjunkhastighet går mot 3,5 m/s

sväng med
oförändrad
sjunkhastighet
(2,5 m/s)



HUR GÖR FÅGLARNA FÖR ATT SVÄNGA?



Man kan lägga till ett lodrätt empennage med ett rörligt roder. Men fåglar och fladdermöss har det inte. Och ändå lyckas de att svänga mycket tvärt. Hur gör de?

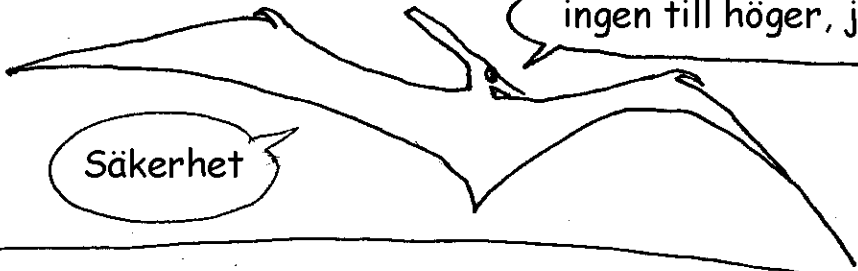
flygögla, fladdermussen, gamen och sparven behöver inte ett lodrätt empennage för att lägga sig i en kurva



Att sträcka ut en vinge och att vika den andre ger två effekter:
ytorna på vingarna är ändrade. Den utsträckta vingen får sin bakkant nedsänkt.
Motsatsen gäller för vingen som viker



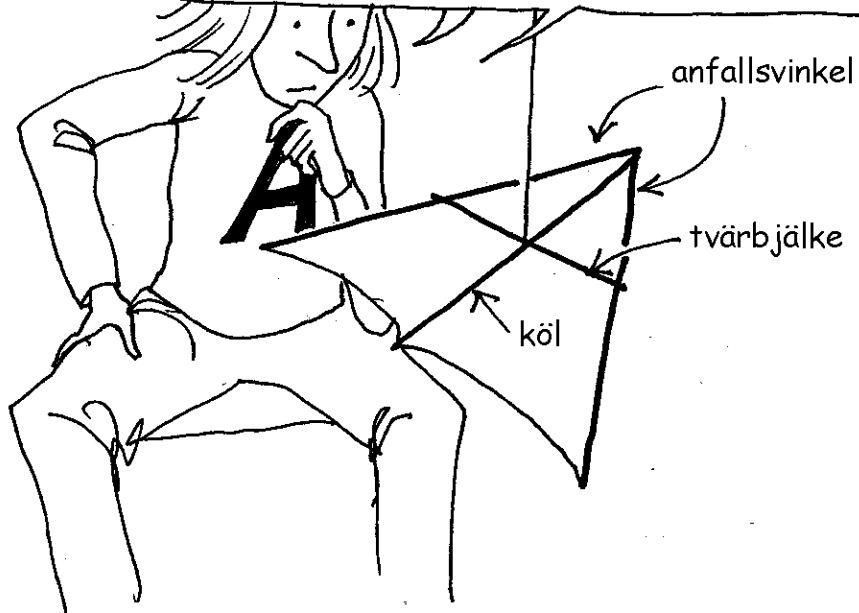
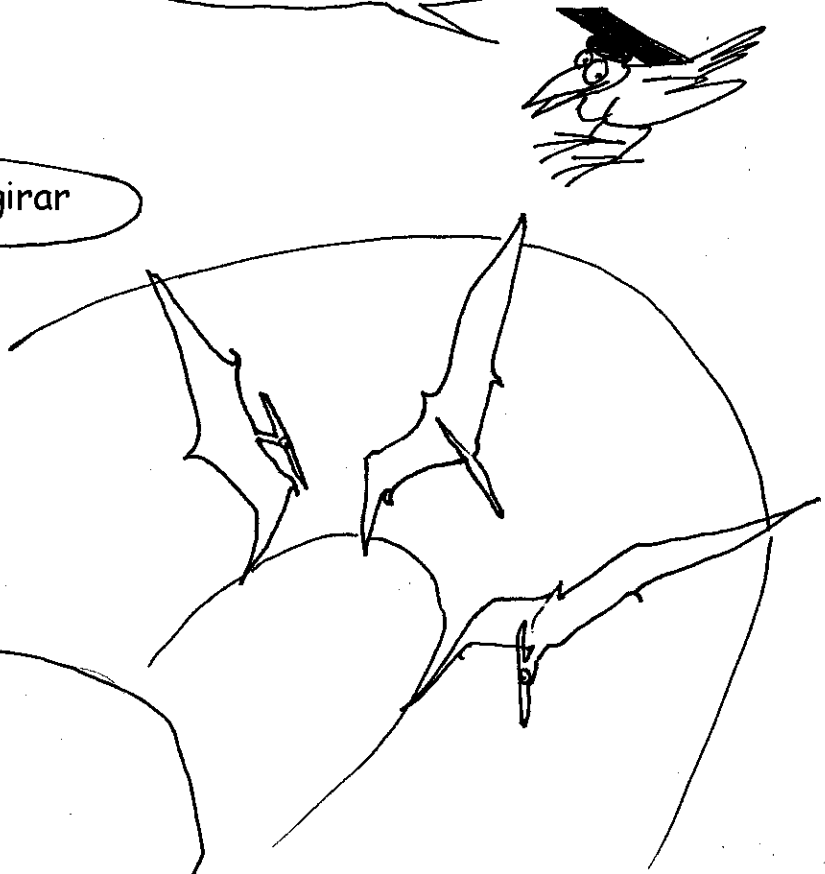
Pterodactylus sett bakifrån
som flyger i raka linjen



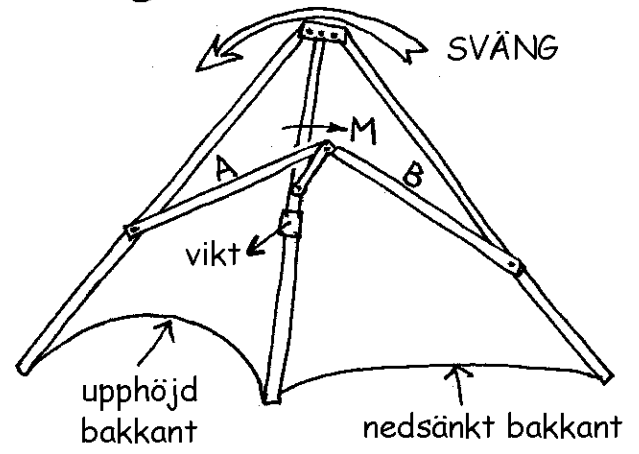
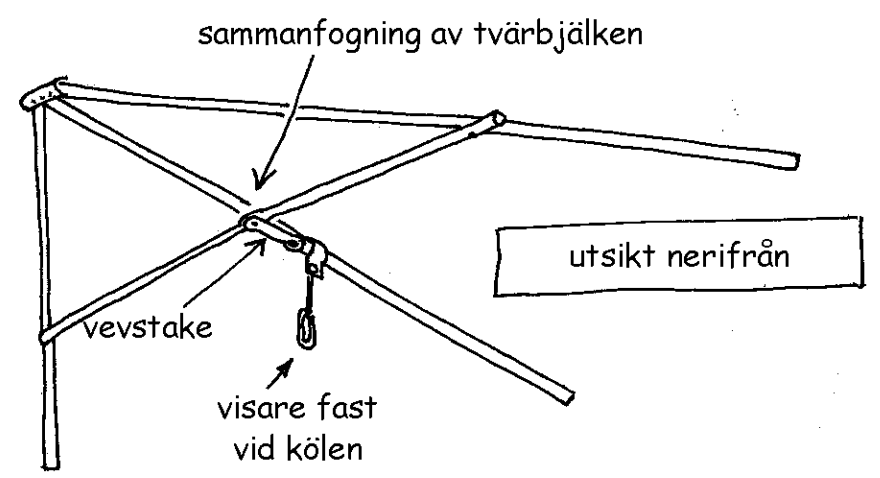
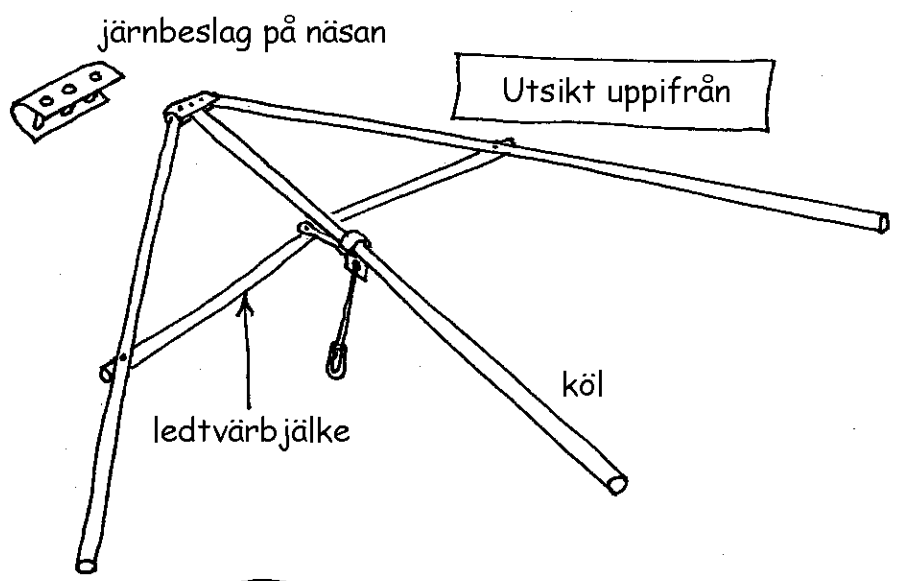
ingen till höger, jag girar

Säkerhet

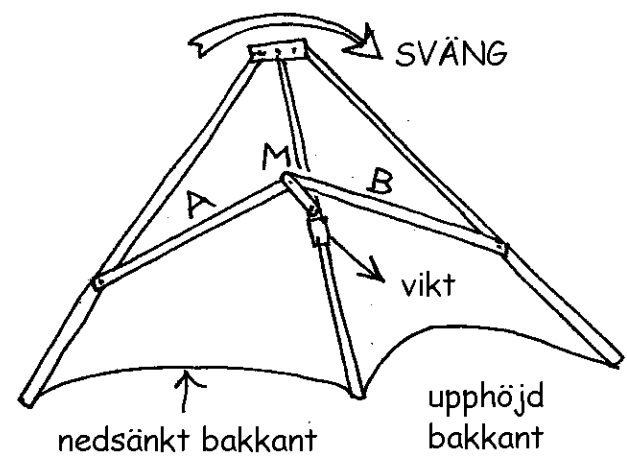
Mycket snyggt, men hur ska man göra för att sträcka
ut en vinge genom att vika den andre, även lite?



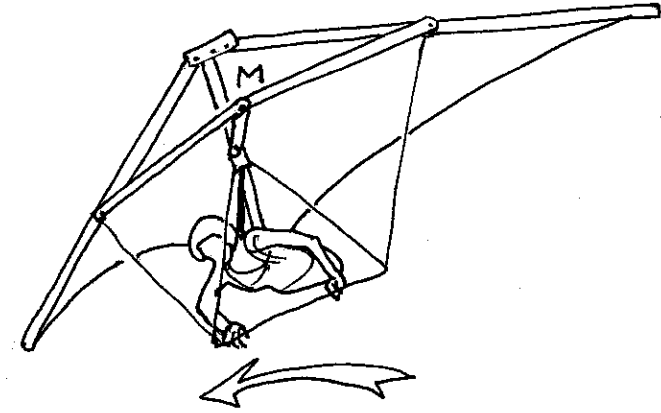
du måste bara dra isär
kölen och tvärbjälken



UTSIKT UPPIFRÅN



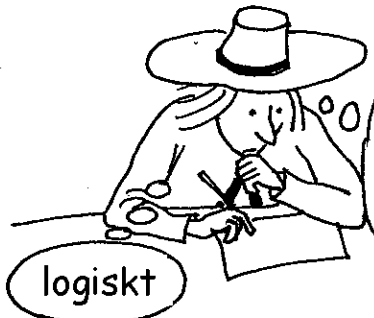
UTSIKT UNDERIFRÅN



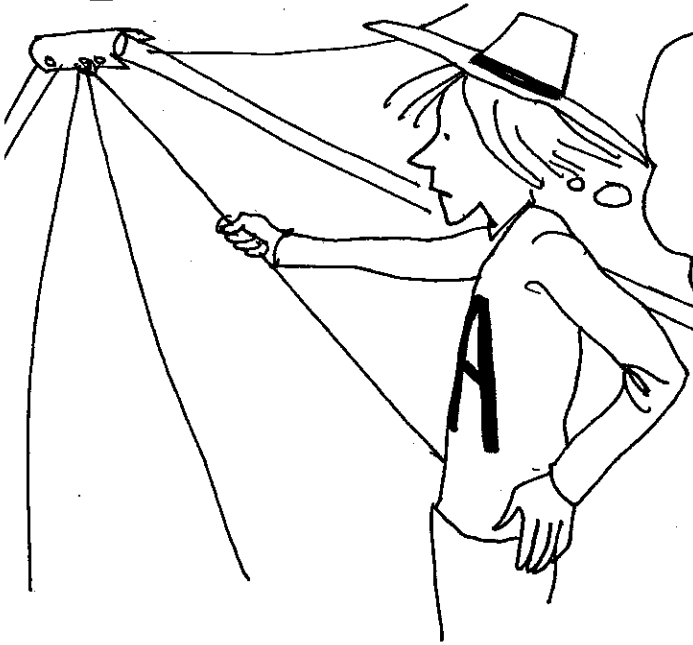
SVÄNG TILL HÖGER

Det så kallade systemet av rörlig tvärbjälk, mycket finurligt, låter piloten, när denne förskjuter sin vikt, bringa kölen ur balans i förhållande till sammanfogningen M av de två halv-tvärbjälkarna A och B, av samma längd. Förflyttningar på några centimeter låter genomföra snäva kurvor

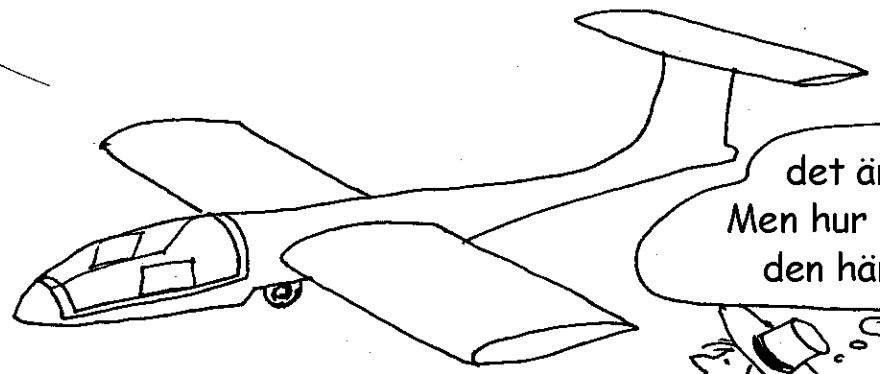
Styrningen



om jag vill göra ett högresterande **SEGELFLYGPLAN** så måste jag ta bort allt som kan förlora energi. Turbulensen i första hand. Om mitt segelflygplan lämnar ifrån sig luftmassor efter sin framfart, då är det bortslösad energi.



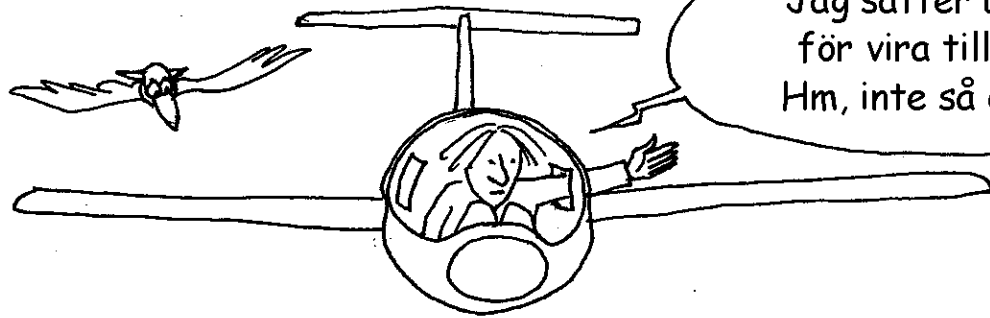
alla dessa kablar är källan till ett anseeligt luftmotstånd: de ska bort. Piloten: inne i strukturen. Väggarna är släta, inte skrovliga. Allt måste genomkollas.



det är inte dåligt. Men hur ska man styra den här maskinen?



Jag kan förflytta mig framifrån eller bakåt i hytten för att stiga brant eller stört dyka. Jag fixade fönster på varje sida och genom att sätta ut handen kan man vira.

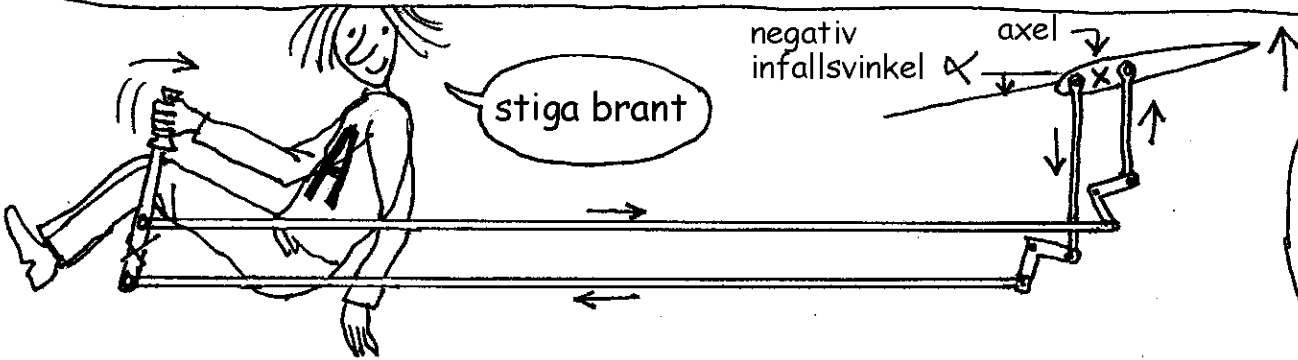


Jag sätter ut handen för vira till vänster.
Hm, inte så effektivt.

I förbigående



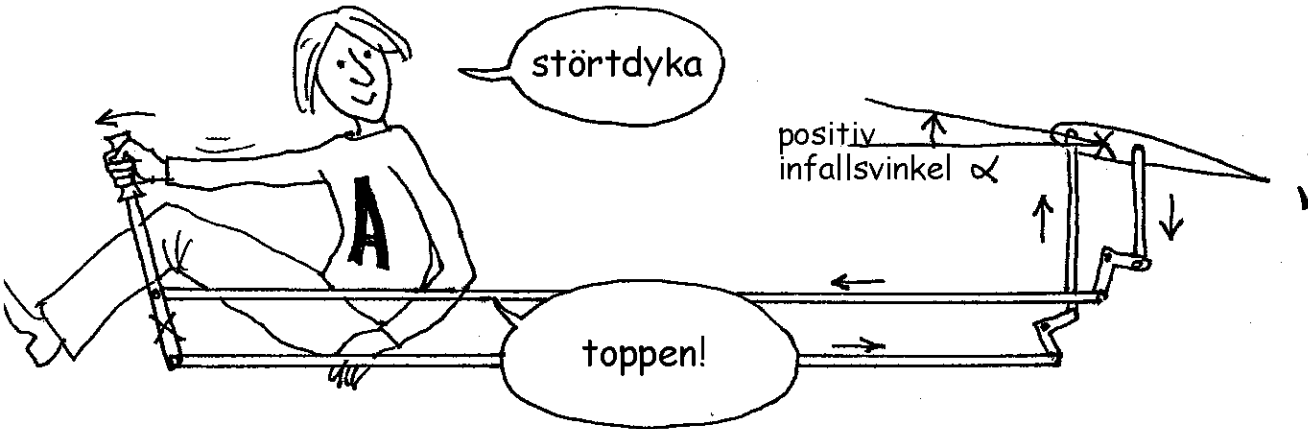
Hördu, det är intressant. När jag lägger handen så här, liksom en vinge och ändrar infallsvinkel α , ändrar sig kraften proportionellt mot denne. Jag ska fixa ett vågrätt empennage med infallsvinkel



stiga brant

negativ infallsvinkel α
axel

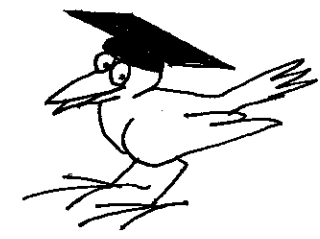
tack vare den här kopplingen kan Anselme på avstånd manövrera den lodrätta planen av sin flygmaskin tack vare en kvastskaft



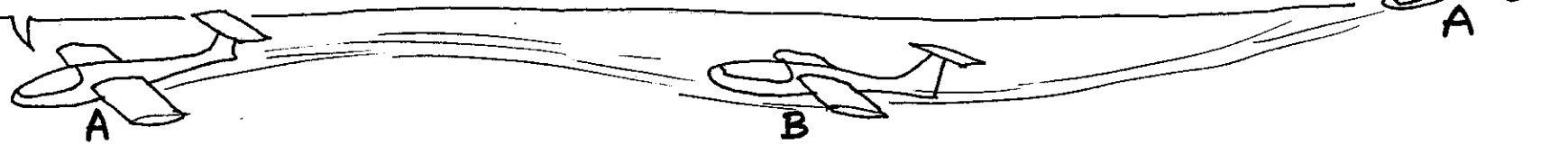
stört dyka

toppen!

positiv infallsvinkel α



Toppen! Jag kan stört dyka eller stiga brant som jag vill med skافتen. På det här sättet kan jag snabbt kolla sitsens balans i mitt segelflygplan



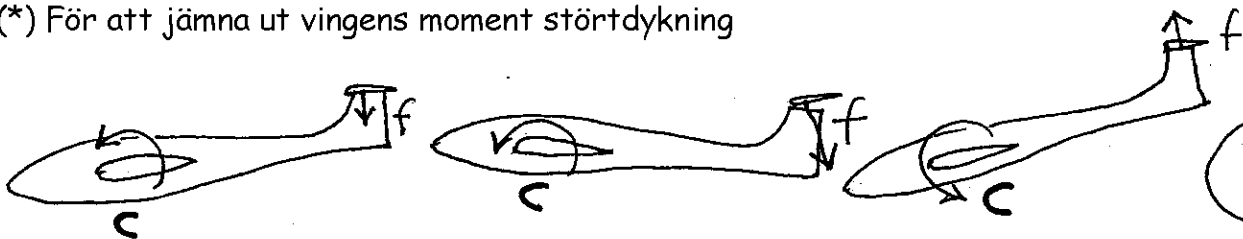
<p>normal nedstigning, spaken ligger i neutral. Empennaget är lätt "styrt ur kurs" (*)</p>	<p>Anselme stört dykar genom att skjuta på spaken: horisonten "höjer sig" och hastigheten ökar</p>	<p>Anselme stiger brant genom att dra i spaken. Horisonten "går ner" och hastigheten minskar.</p>

Jag måste bara använda mig av motorhuvens i mitt segelflygplan för att kolla sitsens balans. Om horisonten går upp, betyder det att jag tenderar att stört dyka. Om horisonten går ner, betyder det att jag tenderar att stiga brant. Segelflygplanets hastighet reagerar därefter. Sitsens balans att stört dyka = den ökar. Sitsens balans att stiga brant = den minskar.



orienteringspunkten "motorhuv" är ett av de mest lämpliga tips

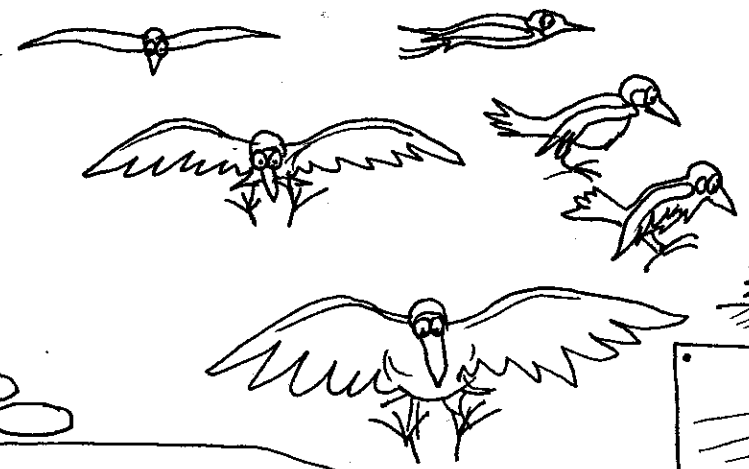
(*) För att jämna ut vingens moment stört dykning



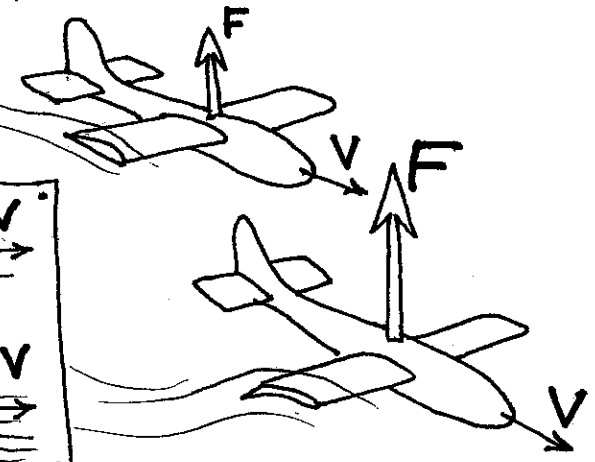
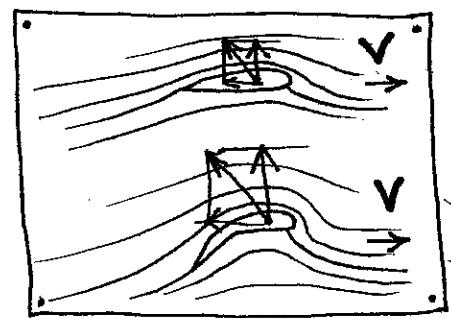
Ju snabbare ett segelflygplan går desto mer hörs oväsendet som beror på vingens friktion. När hastighetsmätaren ännu inte var uppfunnen, kände segelflygplanens piloter igen varandra, därför att deras öron blev längre, genom anpassningens effekt.

KLAFFAR

OK, det går bra för att kolla krängning.
Men i kurvan går det inte. Jag ska titta på fåglarna,
hur de flyger.



så där!



Vid landing böjer de vingarna genom
att styra fjädrarna med muskler.

När jag ökar på profilens böjning på min vinge, förorsakar denna
en aerodynamisk kraft, större för samma hastighet V. Likadant genom att forma
sina vingar på det sättet kan fåglarna uppvisa mindre hastighet.

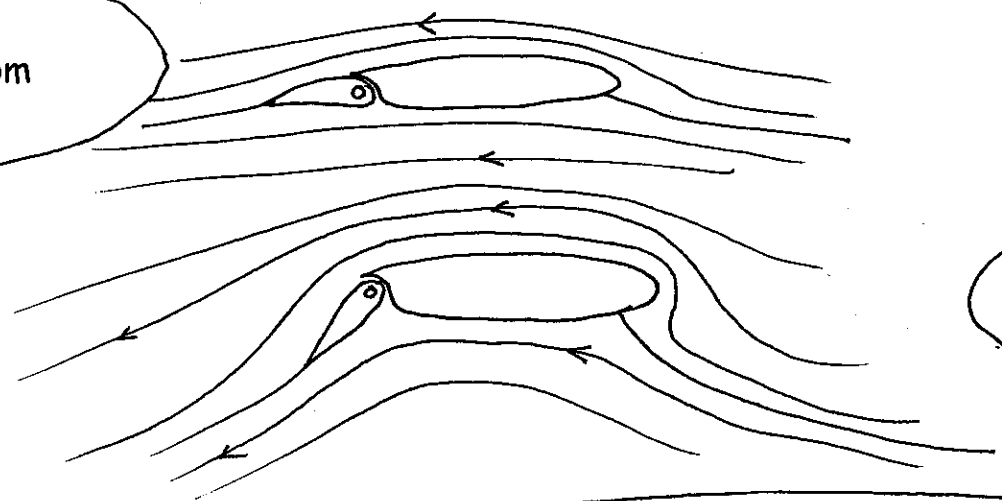


Jag kan inte fälla ihop dessa vingar, däremot
kan jag göra det bakre partiet ledad (rörlig)

ledvingar?



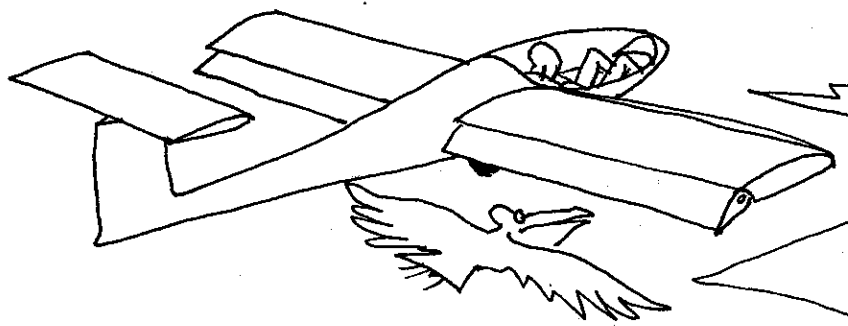
titta här. Anselme ersatte fjädrarna med en hopsättning som innehåller ett ledparti!



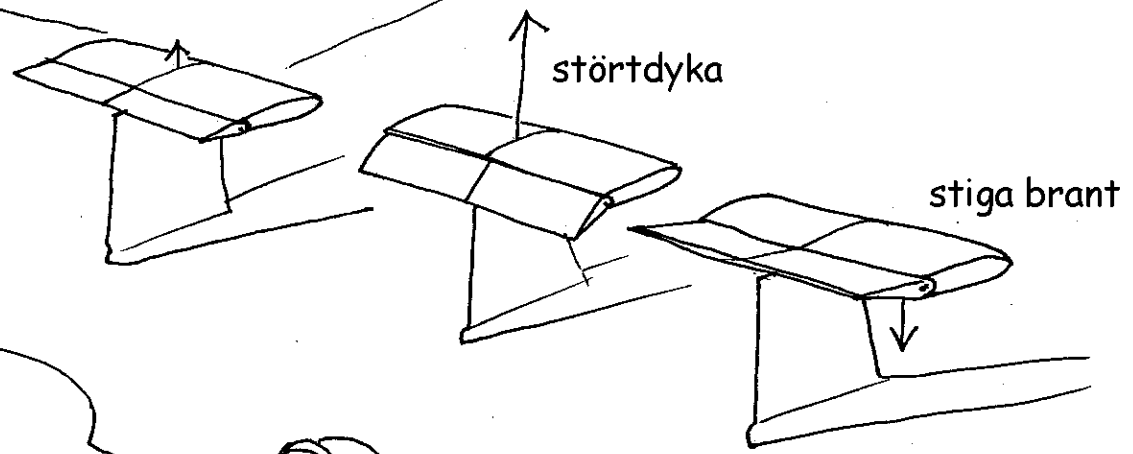
det är luftströmmar



För att landa, marksättningen blir mindre krånglig.



Varför inte sprida detta ledssystem med mitt lodräta empennage ?

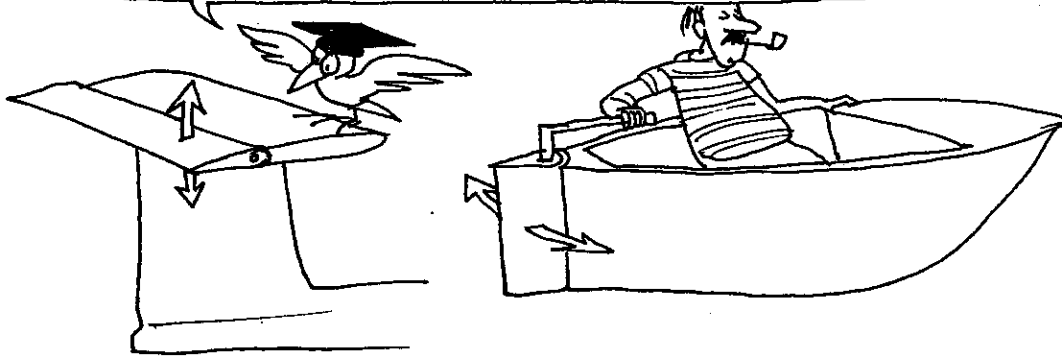


sagt och gjort

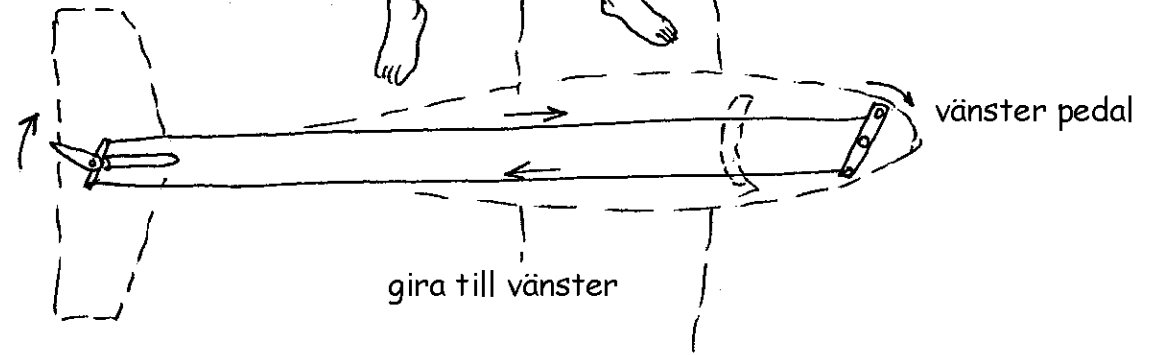
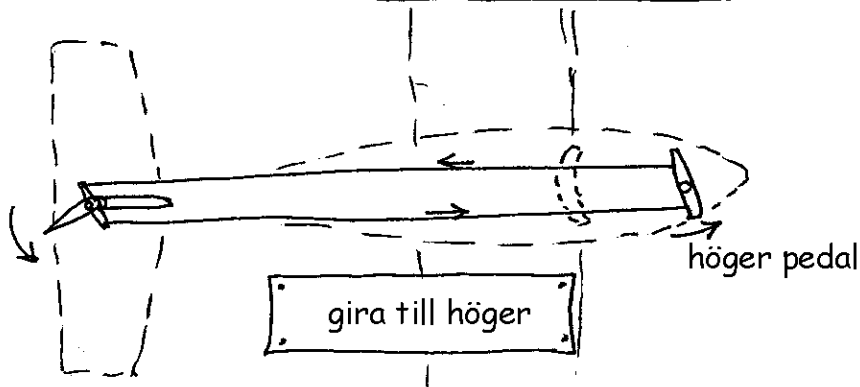


RODER

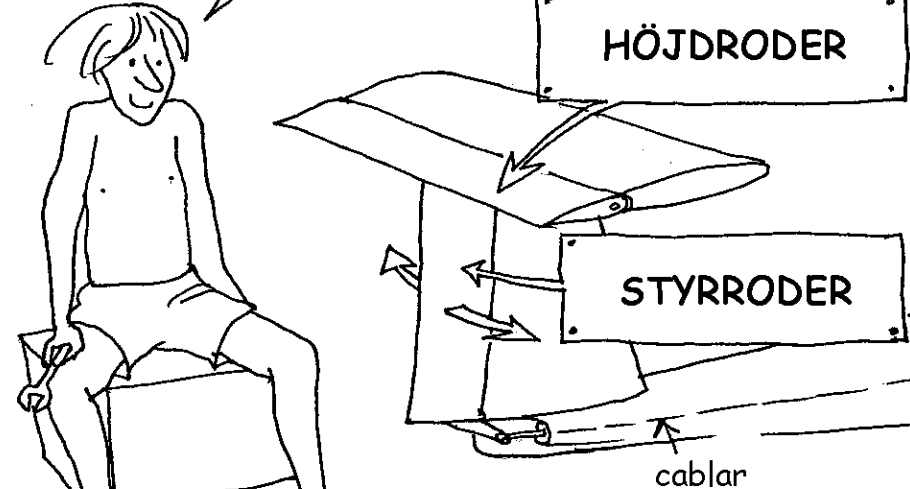
det funkar alltså som ett båtroder, men i stället för att styra höger-vänster, ska man styra "upp-och-ner"



som jag ska handskas med från min pilotplats, med pedalerna, genom att med kablar ansluta mitt styrroder med en styrpedal.



här är lösningen!
Jag bryr min hjärna för att försöka vända genom att dra i antingen vänstra skافتen eller högra skافتen. Jag måste bara förse mitt segelflygplan med ett roder!



Hur går det för min älskade flyggubbe?

underbart, Sophie. Det finns inte mer hemligheter i flygmekaniken för mig. Det räcker att lägga rodret i rätta positioner för att stiga, gå ner, svänga till höger eller till vänster

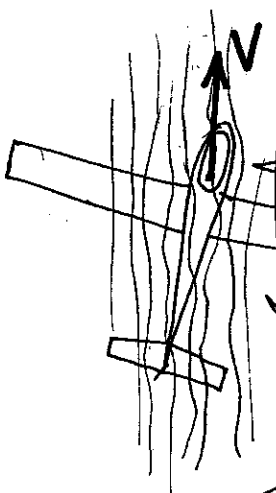
Jag har även konstruerat ett tvåsitsigt segelflygplan. Om du vill, tar jag dig med.

Se där, man lyfter i backen. Med det kvastskäftet kan jag stiga eller gå ner som jag vill och detta är tack vare styrpedalen.

åh tusan, jag trampar ner, men jag svänger inte! Segelflygplanet går sidledes!

men äntligen!





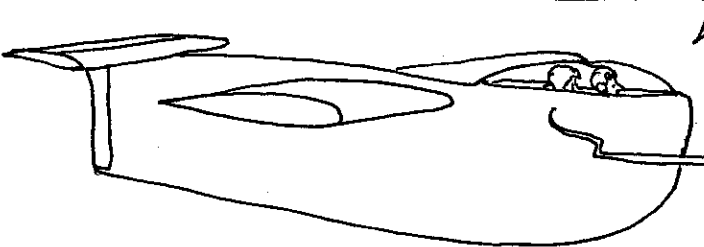
fundera: med ditt roder har du lagt flygkroppen på sned, fel. Och därför att det är vindstill, går man sidledes, det är allt...

jag förstår inte

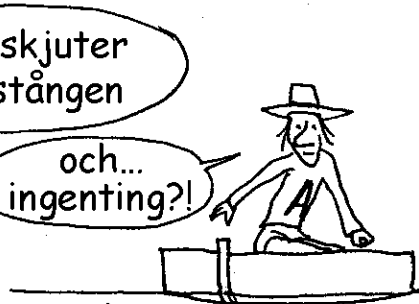


försök att styra en flattbottnad båt med ett enkelt roder: det går inte.

Skulle man ge segelflygplanet en kropp en form av ett skrov för att den äntligen skulle svänga?!



ja, det är en lösning, men det finns en annan som är enklare

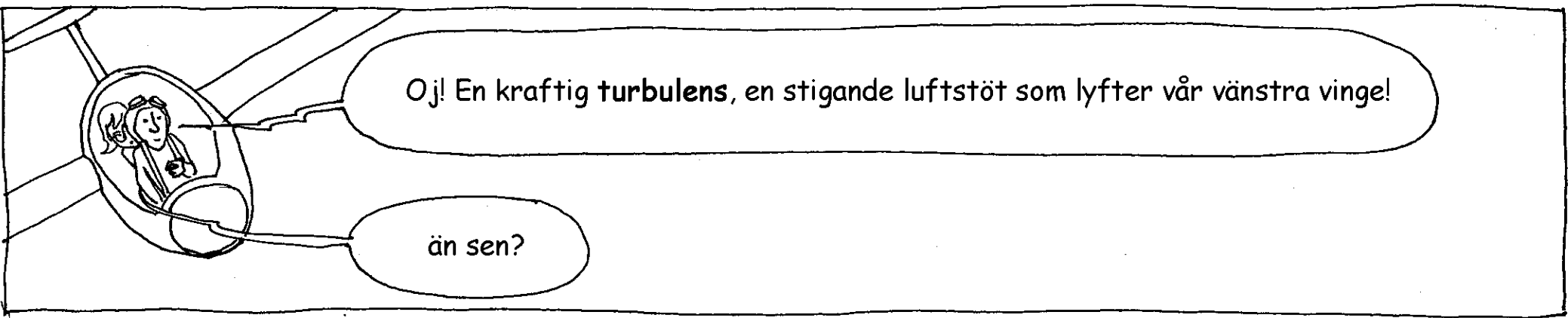
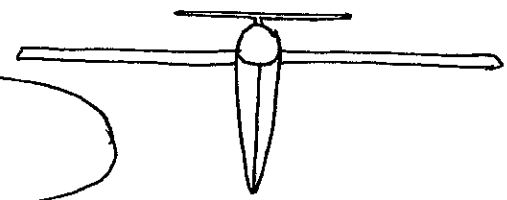


jag skjuter på stängen

och... ingenting?!

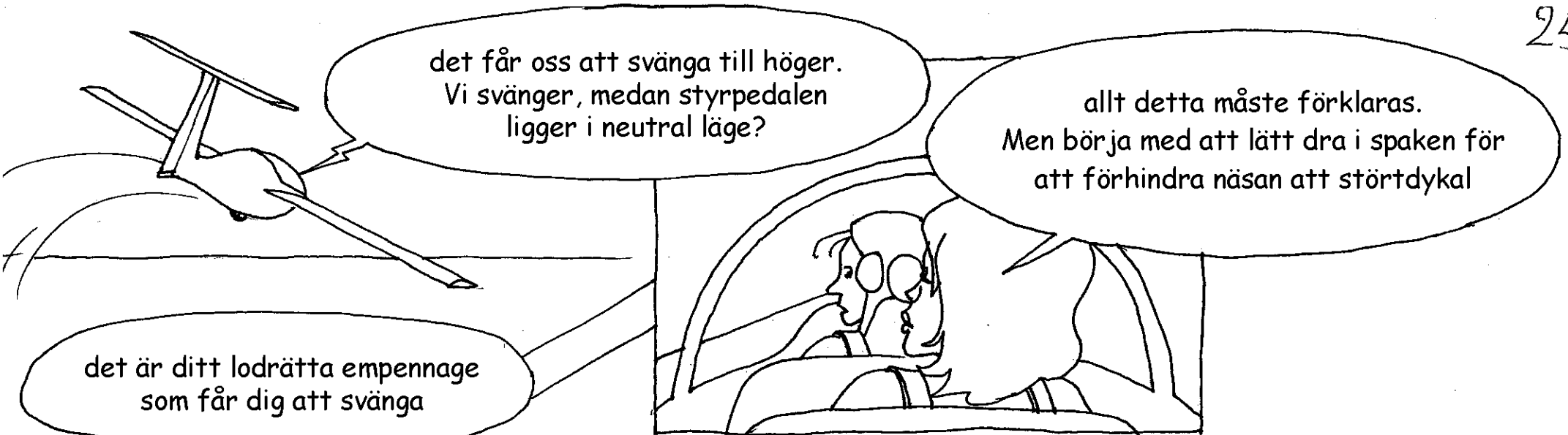


jag sladdar bara på vatten, plant eller på snedden. Jag skulle ha ett centerboard, en köl.



Oj! En kraftig turbulens, en stigande luftstöt som lyfter vår vänstra ving!

än sen?

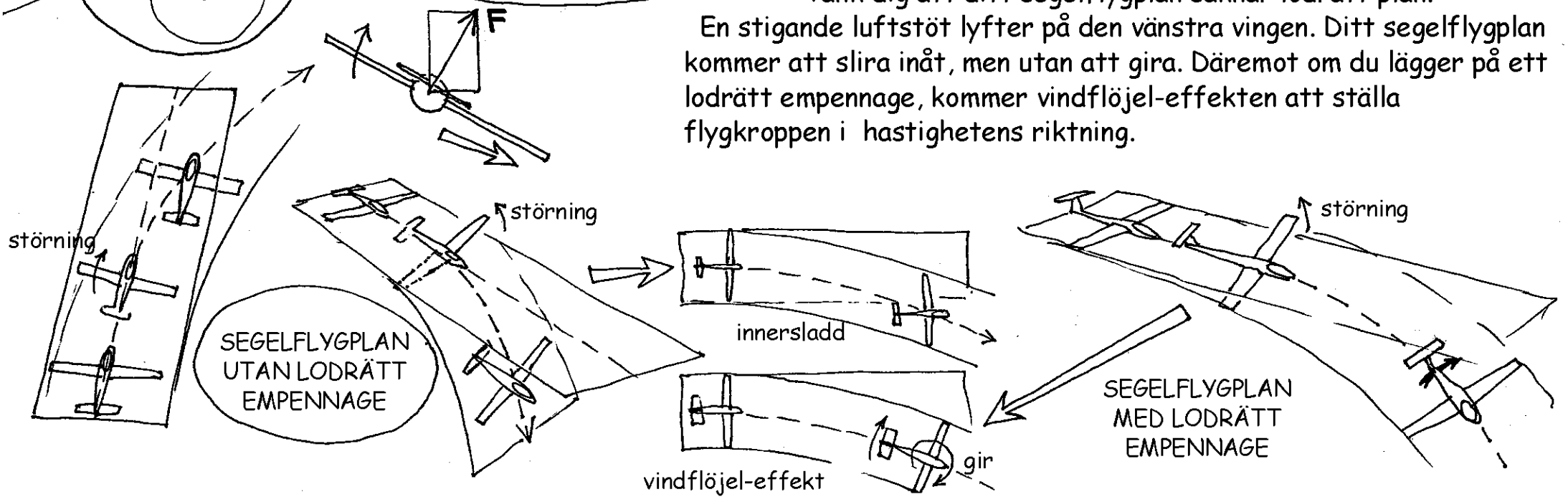


det är ditt lodrätta empennage som får dig att svänga

jag förstår inte, därför att den ligger i maskinens symmetriplan

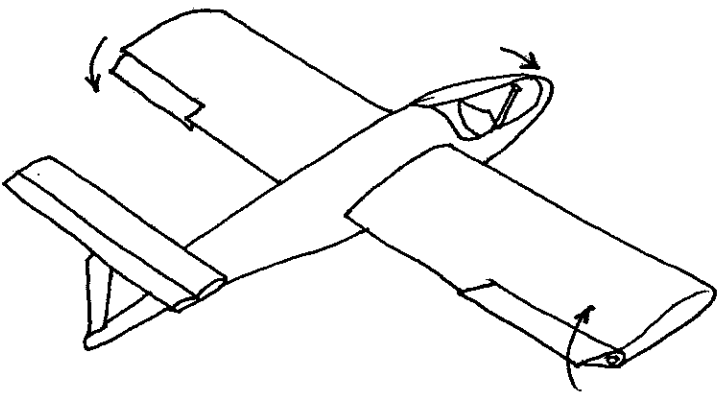
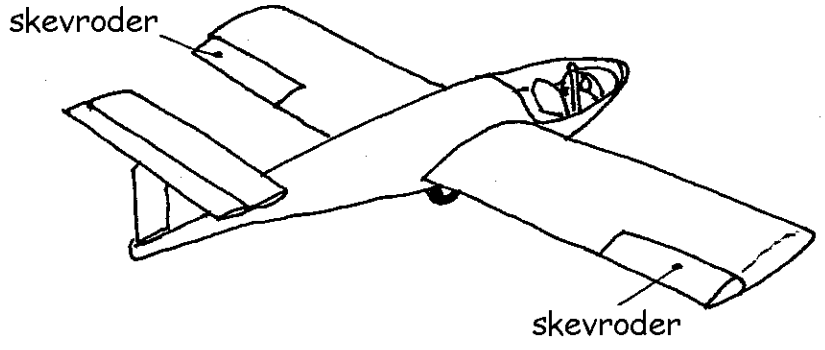
INKLINATIONEN

Tänk dig att ditt segelflygplan saknar lodrätt plan. En stigande luftstöt lyfter på den vänstra vingen. Ditt segelflygplan kommer att slira inåt, men utan att gira. Däremot om du lägger på ett lodrätt empennage, kommer vindflöjel-effekten att ställa flygkroppen i hastighetens riktning.

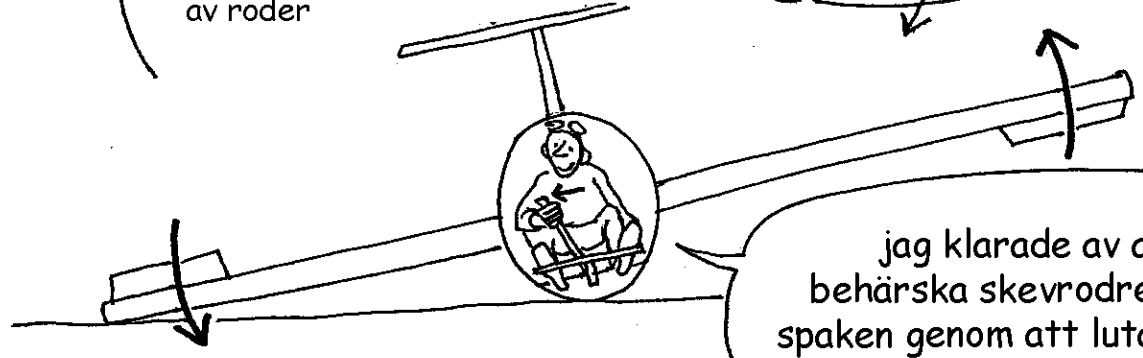
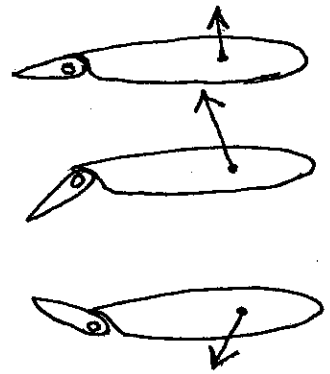


SKEVRODER

om INKLINATIONEN är det som får segelflygplanet att svänga, då kan jag provocera den genom att ändra på böjningen av profilen på vingklaffen: **SKEVRODER**, styrda på differentiellt sätt.



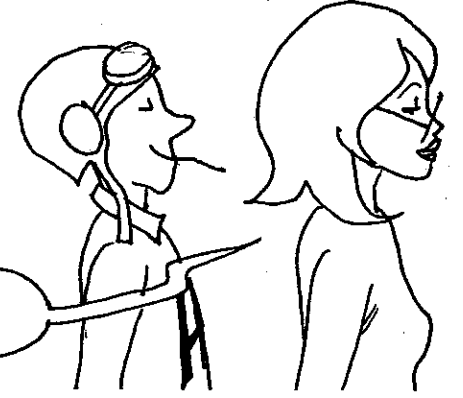
- Lyftkraft, icke styrt skevroder
- Ökad lyftkraft, positiv deviation av roder
- Downforce, negative deviation av roder



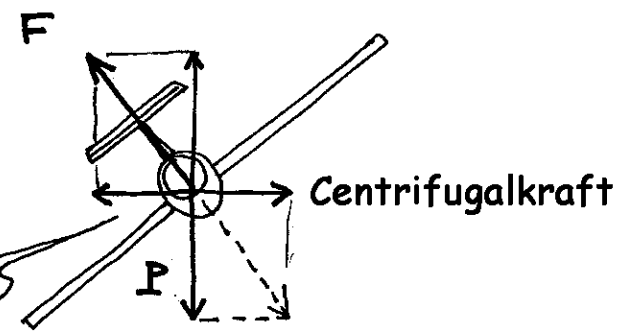
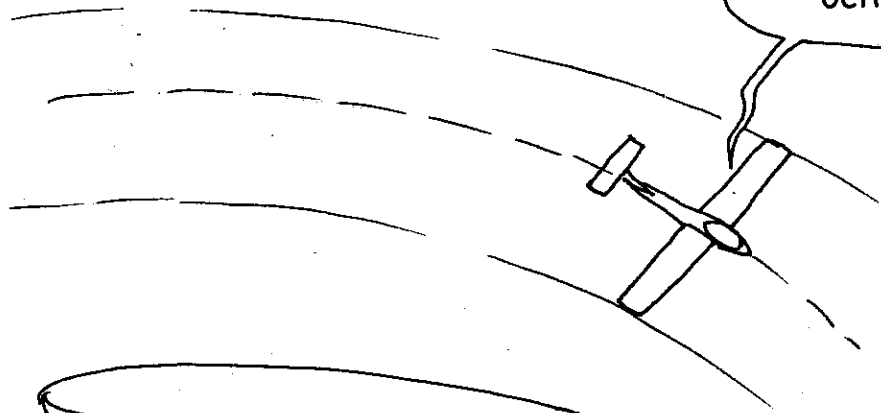
jag klarade av att behärska skevrodret med spaken genom att luta det till höger eller till vänster

Bra, jag ska kunna luta vingen med att manövrera skevrodret med hjälp av spaken. Sen med vindflöjel-effekten börjar mitt lodrätta plan att svänga och jag drar lite i spaken för att behålla sitsens balans från att förhindra planet att sjunka ner, stört dyka med näsan.

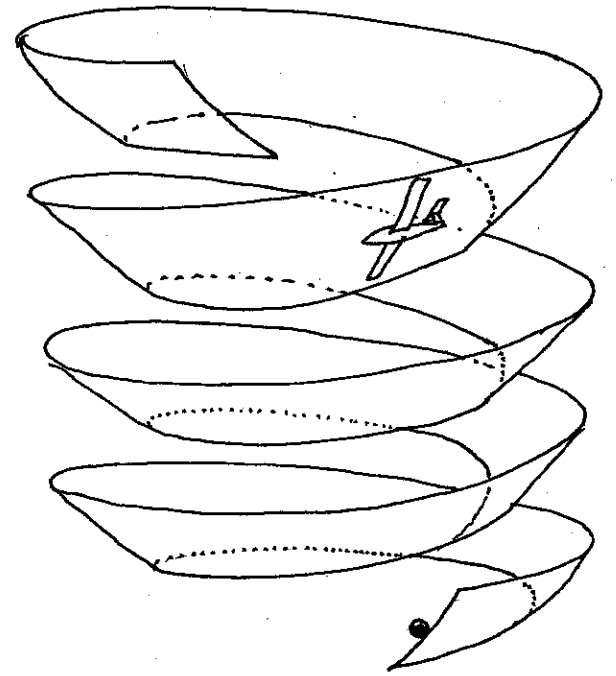
det är lika bra att lätt trycka på pedalen för att börja svängen, det ska hjälpa



och hop! Det funkar. Svängen är påbörjad.



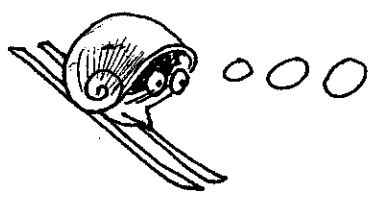
och du ser, sen svänger ditt plan nästan av sig själv. Du använder bara spakarna för att jämna ut svängen.



om svängen är väl balanserad, måste ditt segelflygplan glida som en biljardboll som rullar längs en ränna i spiral eller som en pulka som åker på en isremsa utan att sladda varken till höger eller till vänster

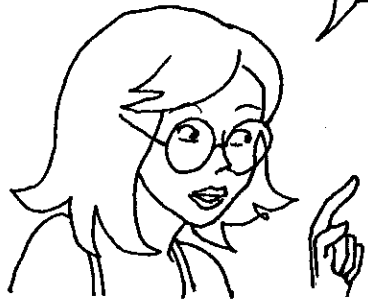


men hur kan man veta om man ligger i ytter sladdni eller i innerladdi i förhållande till någonting som man inte ser - luften?

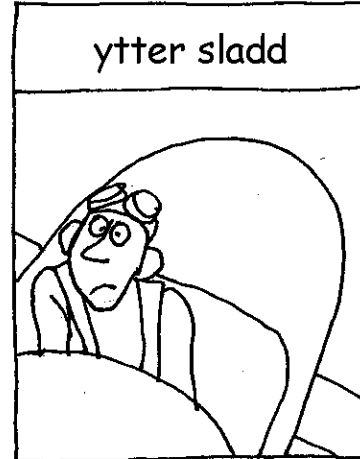
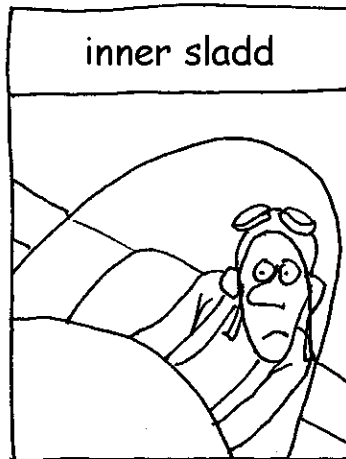


KONTROLL AV SVÄNGEN

det första redskapet, det är kroppen, som känner mycket väl hur det går med sladden



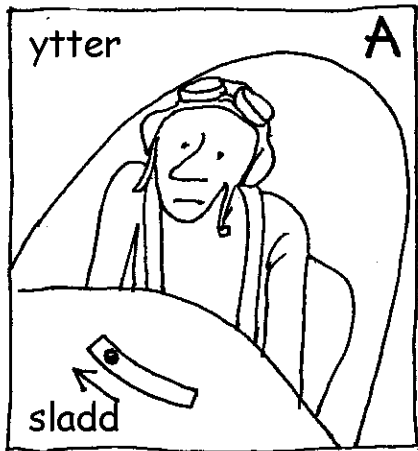
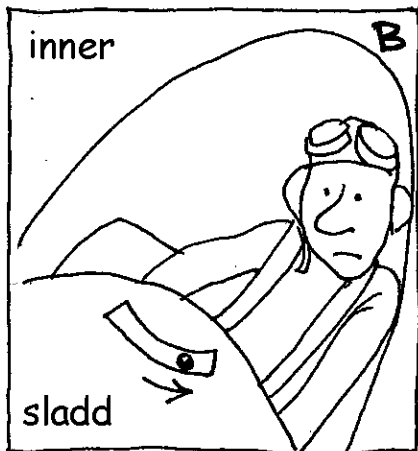
Första redskapet: KULAN



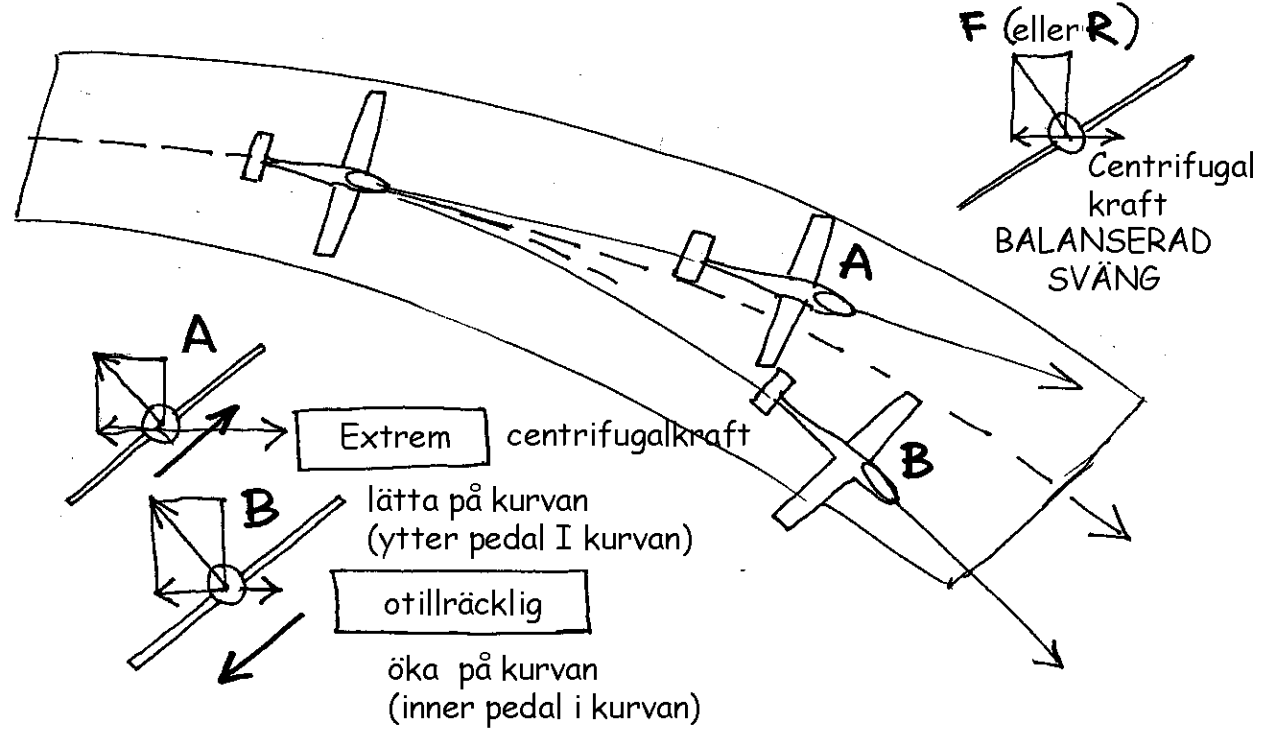
det är faktiskt lättare och man måste ha en viss vana för att "styra med stjärten"



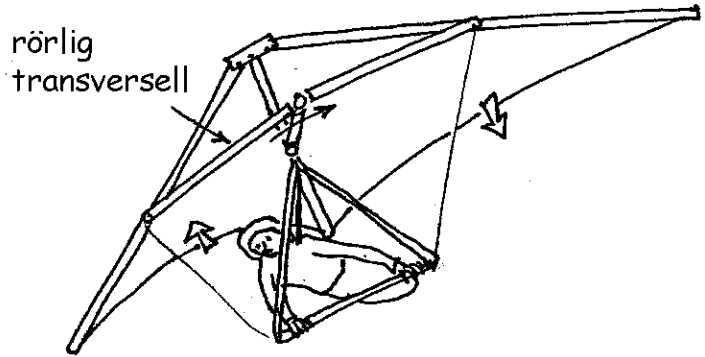
Det handlar om ett böjt rör, fyllt med olja, i vilket man lägger en kula



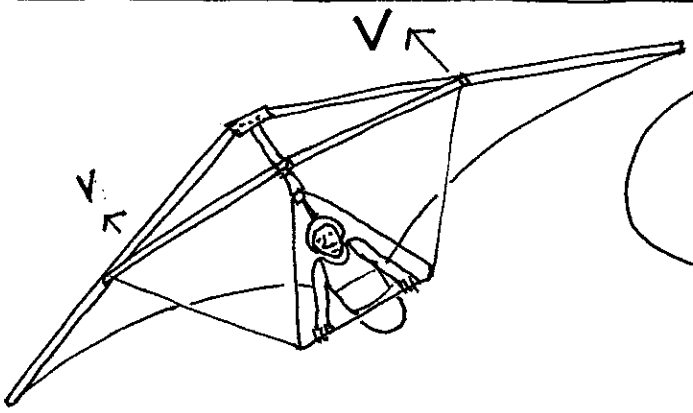
kulan glider i den riktning som sladden gör



LITEN AVVIKELSE ANGÅENDE DELTAVINGAR (se sidan 16)



piloten på delta förflyttar sin vikt för att påbörja svängen

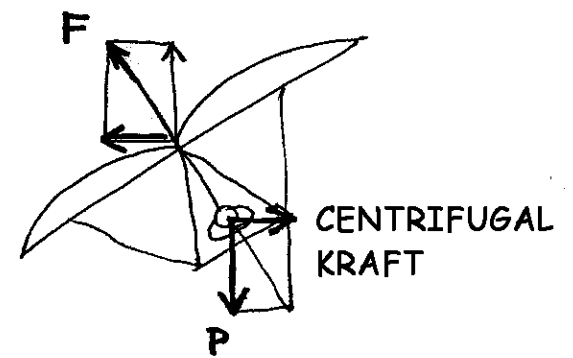


men hur kollar man svängen?
Har den... en kula?

så snart svängen är påbörjad, så spelar lutningen sin roll. Den upprätthåller sig därför att yttervingen förflyttar sig lite snabbare .

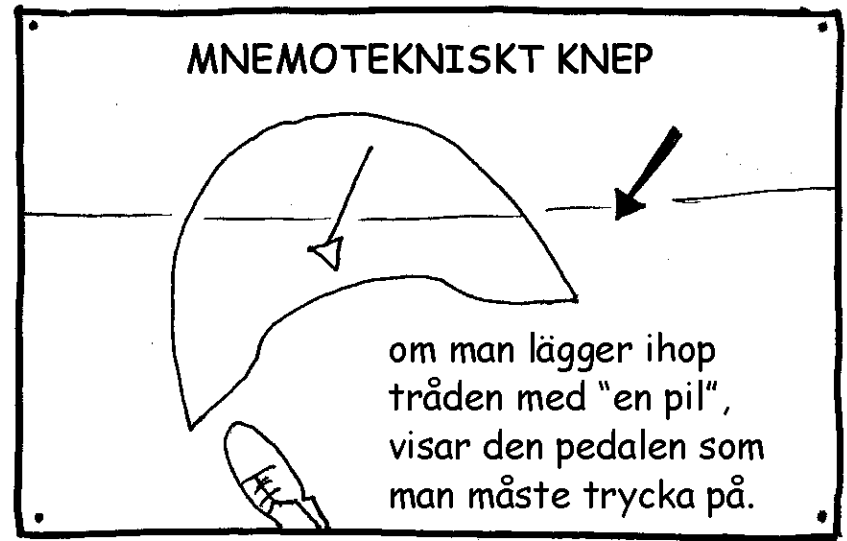
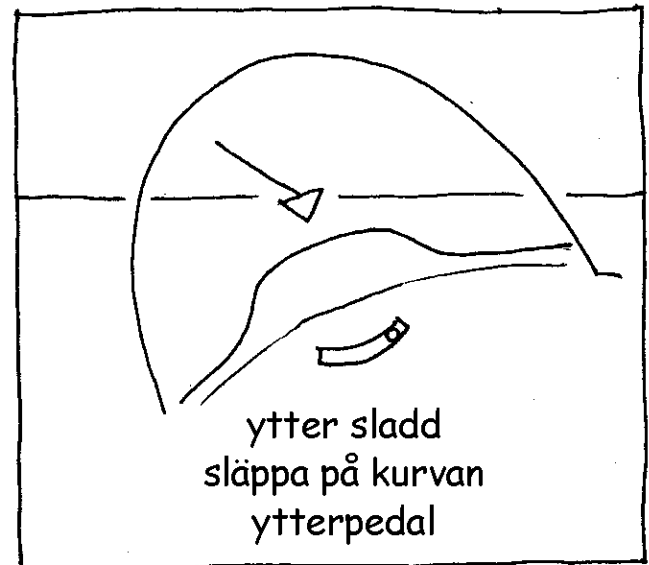
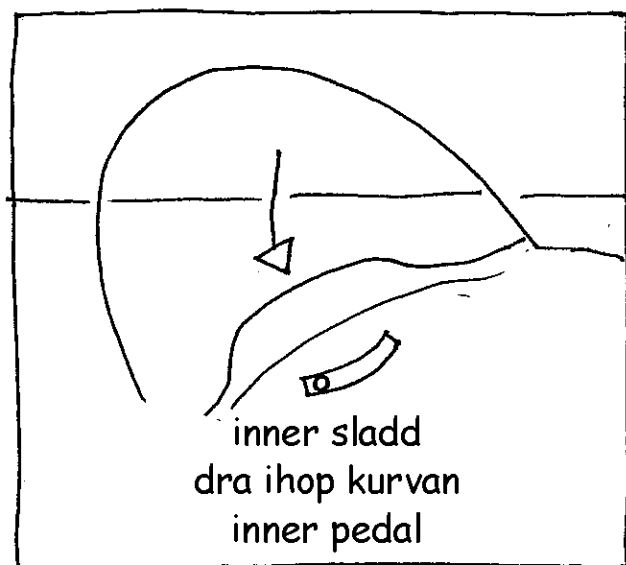


piloten på delta behöver inte en kula, därför att det är han som är en kula! Svängen betonas tills centrifugalkraften sätter pilotens kropp i maskinens symmetriplan där systemet av rörlig transversell automatiskt upprätthåller den.



Centrifugalkraften balanserar radialkomponenten av den aerodynamiska kraften.

ULLETRÅD



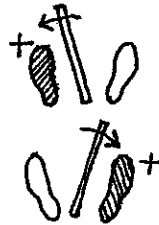
SAMVERKA SPAKARNA

när man börjar en sväng oavsett om man lägger sig på en rak linje , snävar eller släppar på svängen, måste man samtidigt ta i pedalen och spaken.



detta heter "samverkan mellan spakarna"

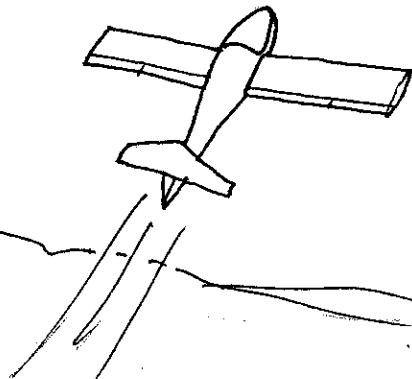
* spaken till vänster, pedalen till vänster



* spaken till höger, pedalen till höger

tack vare dessa spakar lyder planet min minsta vink

jag trycker på spaken och kommer upp i hastighet



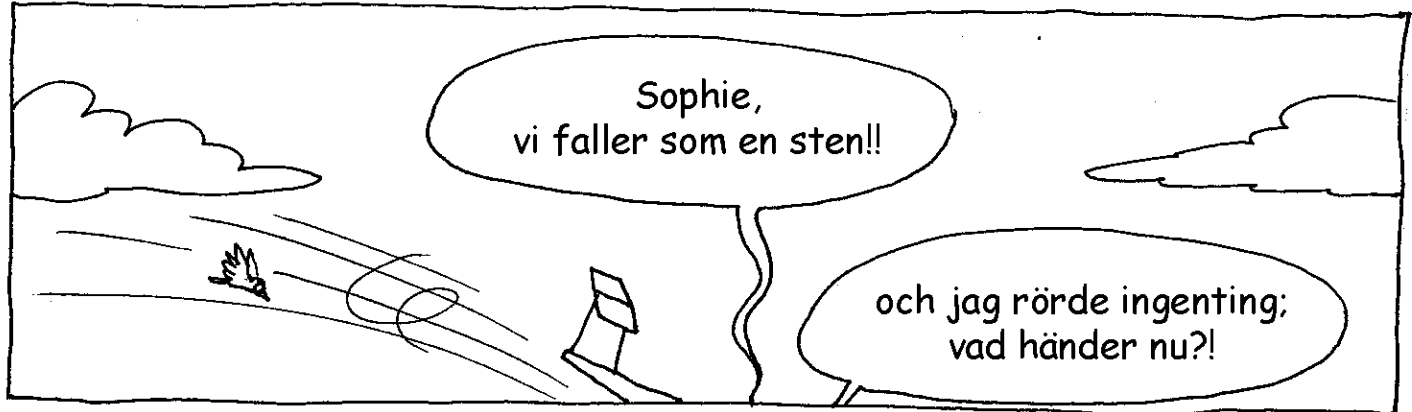
ÖVERSTEGRING

jag drar i spaken för att
få maskinen att stiga brant



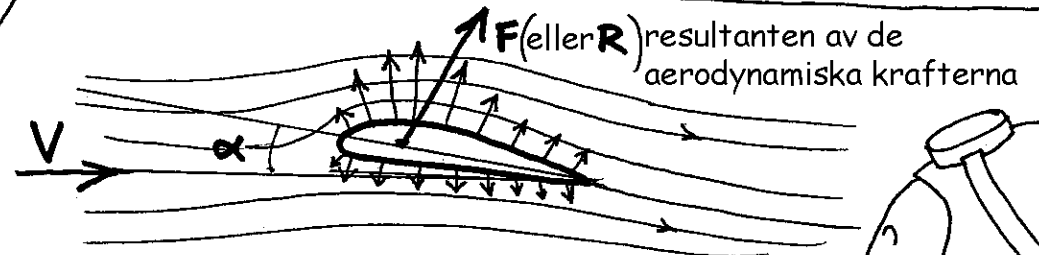
jag flyger i väg
och anfaller molnen

Sophie,
vi faller som en sten!!



och jag rörde ingenting;
vad händer nu?!

Jag ska förklara. Detta är en teckning av luftflödet
kring din vinge under normala förhållanden

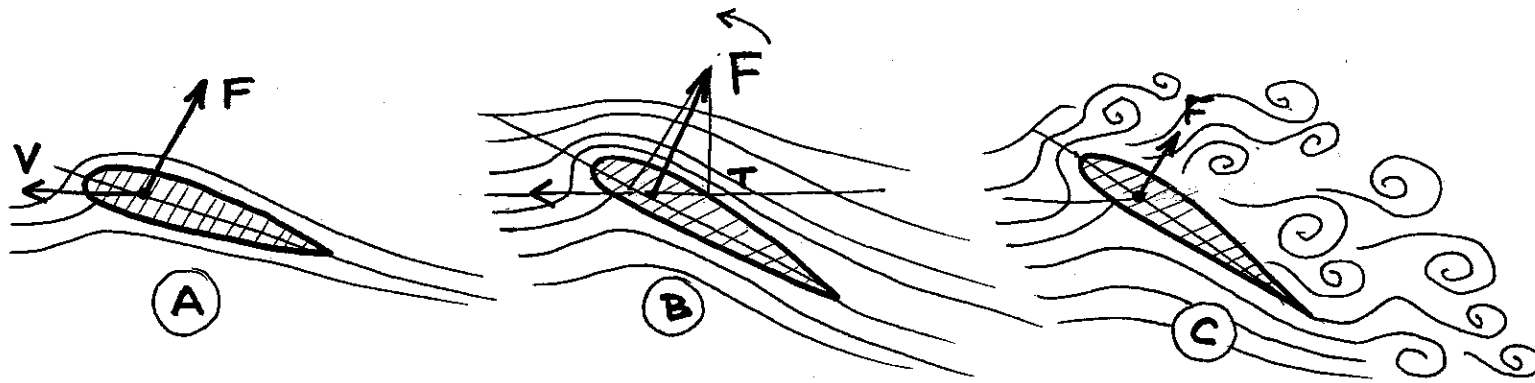


min älskade, du har just gjort
en lysande överstegring

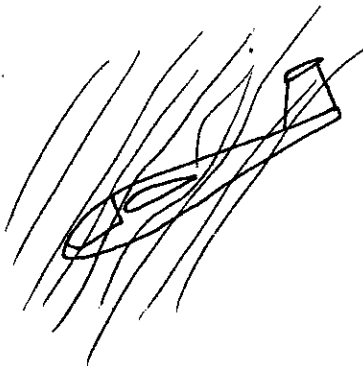
Vad har jag gjort?

normala... hur?

när **INFALLSVINKELN** α under
luftströmmen attackerar vingen i hastighet V
förblir den måttlig, vi säger 6 till 15°

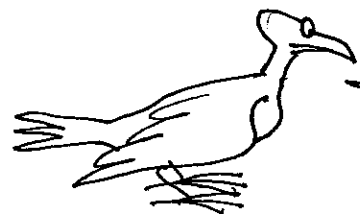


- På **A**, en normal configuration av flygningen .
- På **B**, flygning vid stora vinklar. Aerodynamisk kraft projicerar sig alltid i riktning av hastighet V och skapar ett luftmotstånd T , men att kasta om denna kraft F framåt gör att den projicerar sig på vingens främre parti
- På **C** kan inte luften flyta runt om de främre partiet av vingens profil. Genom effekten av centrifugalkraften lossnar luftflödet. Lyftkraften rasar. Planet "nickar", stört dykar.

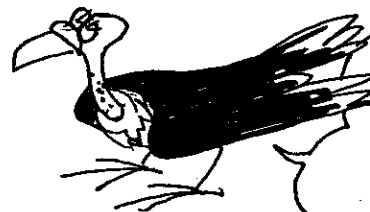


efter en **DYKNING** återtar naturligtvis planet hastigheten. Lyftflödet lägger sig åter på profilen. Lyftkraften återvänder häftigt, till följd av den tilltagande hastigheten V . När piloten känner att planet går ner, sjunker, kan han påskynda dess återkomst till en normal configuration genom att lätt stört dyka, trycka på spaken - **SLÄPPA STYRNINGEN**.

Riktningen



Har det redan hänt dig, att sjunka?



Ja! Över dessa Andes blev jag tagen av en stigande luftstöt som provocerade fram en **DYNAMISK FÖRLUST AV LYFTKRAFTEN**.

AUTOROTATION

Jag skulle gå lugnt i spiral, hitta någonting bra att äta, ett skrovsmål. När med ens... jag berättar inte för dig!

du har förlorat lyftkraft därför att den **relativa vinden** ändrade sig. Var det det som ökade infallsvinkeln?

ja. Men innervingen i svängen är mindre, det är vingen som lagt av. Och då har allting slagit om, det vred sig, vilken otur för mig!

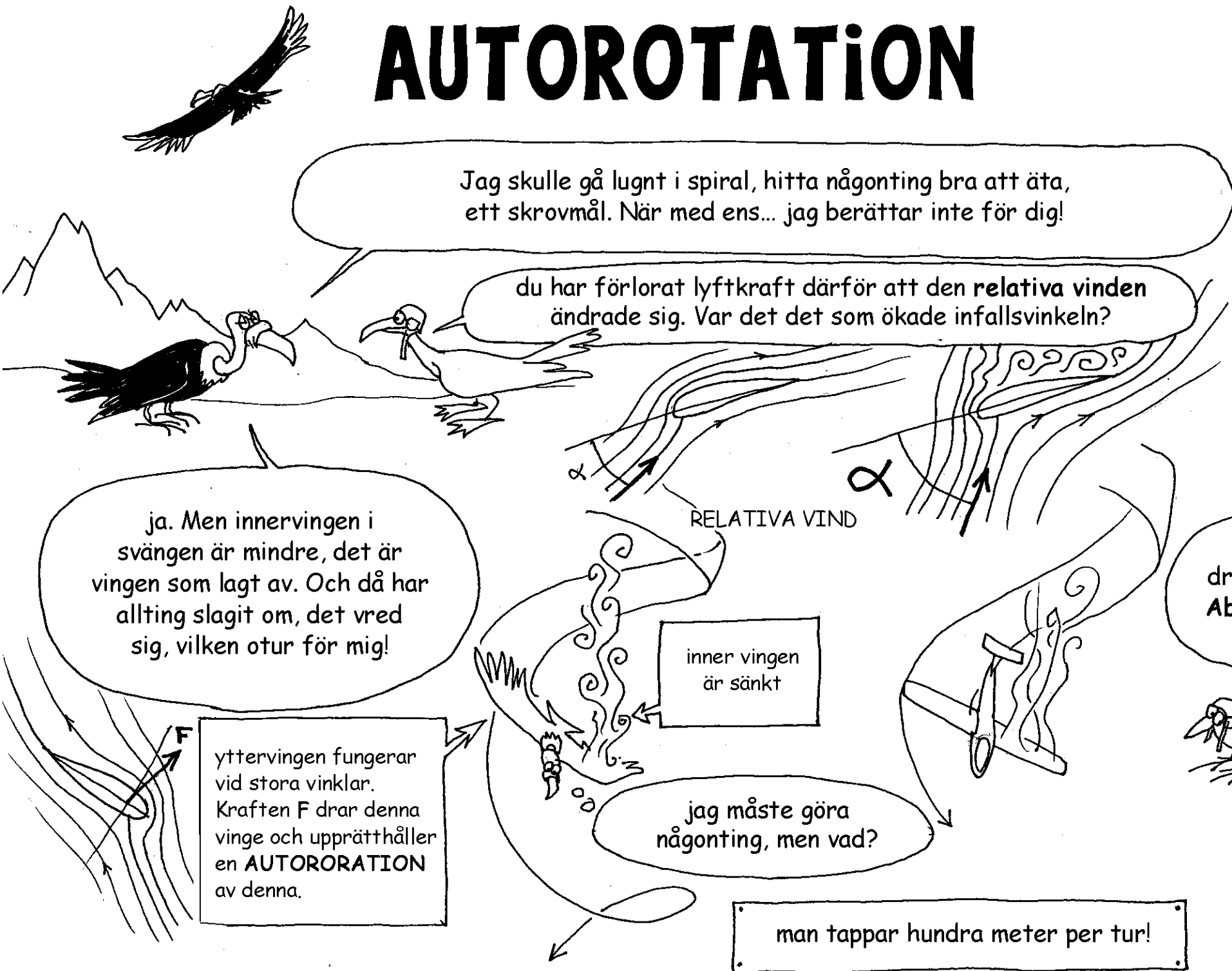
yttrevingen fungerar vid stora vinklar. Kraften **F** drar denna vinge och upprätthåller en **AUTORORATION** av denna.

inner vingen är sänkt

jag måste göra någonting, men vad?

dra i spaken?
Absolut inte!

man tappas hundra meter per tur!



parera genast genom att trycka ner pedalen helt och störtdyka för att återta hastigheten

för lutad för trög

början av autorotationen

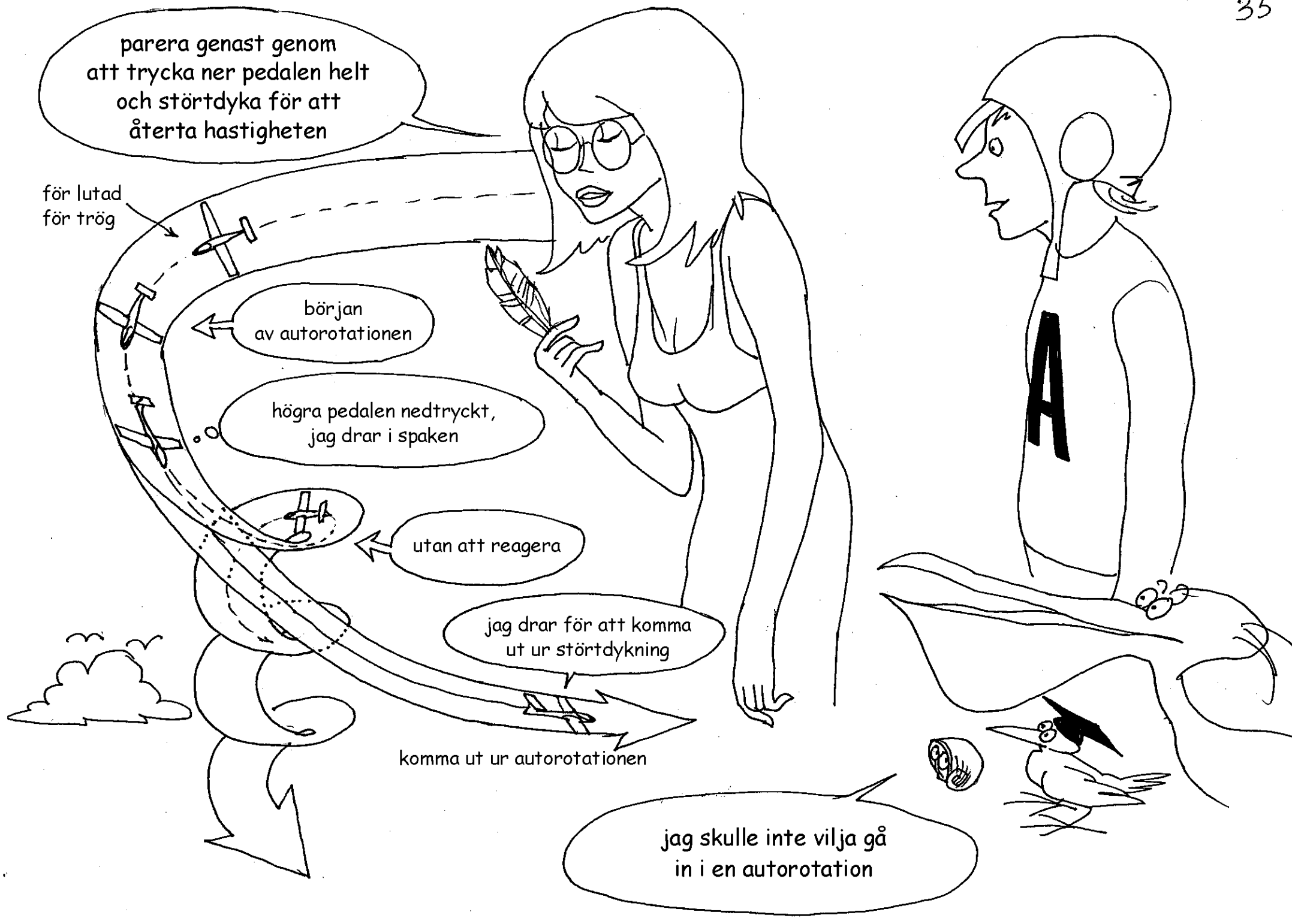
högra pedalen nedtryckt, jag drar i spaken

utan att reagera

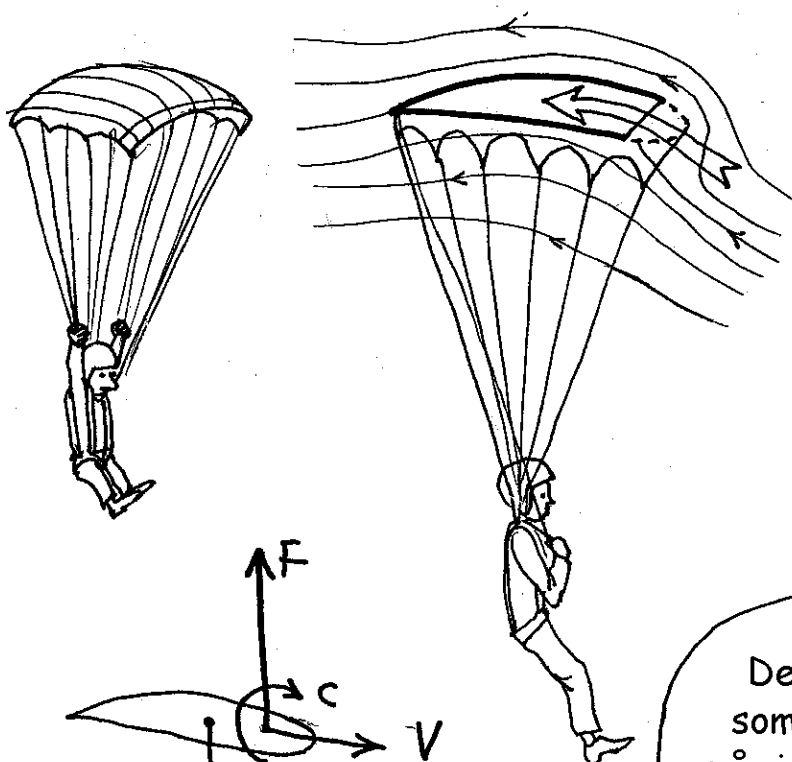
jag drar för att komma ut ur stört dykning

komma ut ur autorotationen

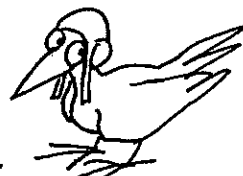
jag skulle inte vilja gå in i en autorotation



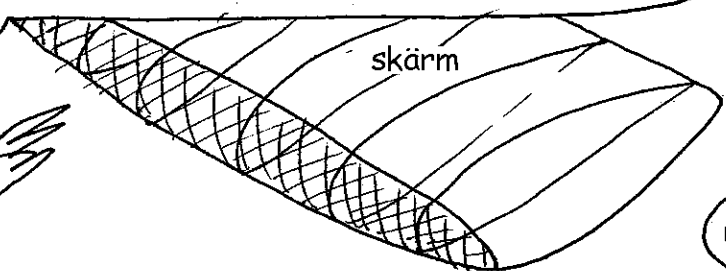
SKÄRMFLYGNING: NAR SEGELN KAN BLI EN LIKSVEPNING



skärmflygningen är en extrapolering av VINGFALLSKÄRM som ersatte den gamla halvklotformiga kalotten (*) som idag används endast som reservfallskärm



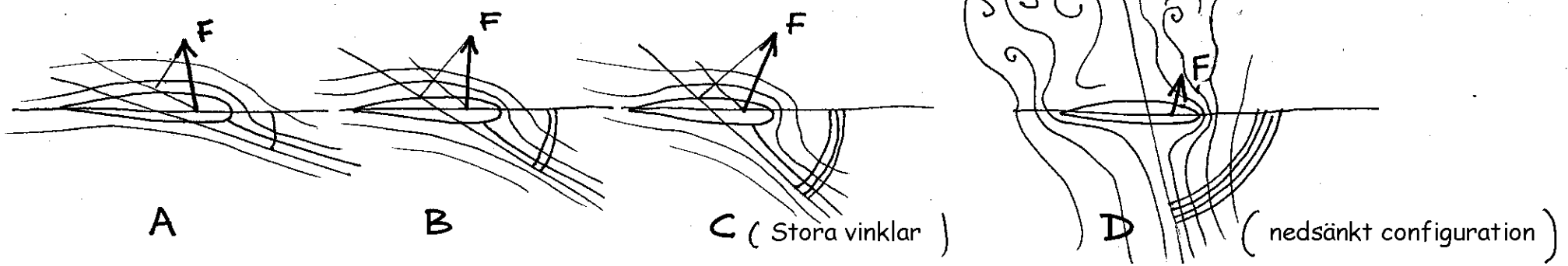
Det är mediancentreringen av piloten som balanserar momentet störtstykning på vingen. Profilens expansion säkras tack vare övertrycket på främre partiet av vingen som är gjord av stormaskigt tyg.



det är obligatoriskt att ha en fallskärm i segelflygplan



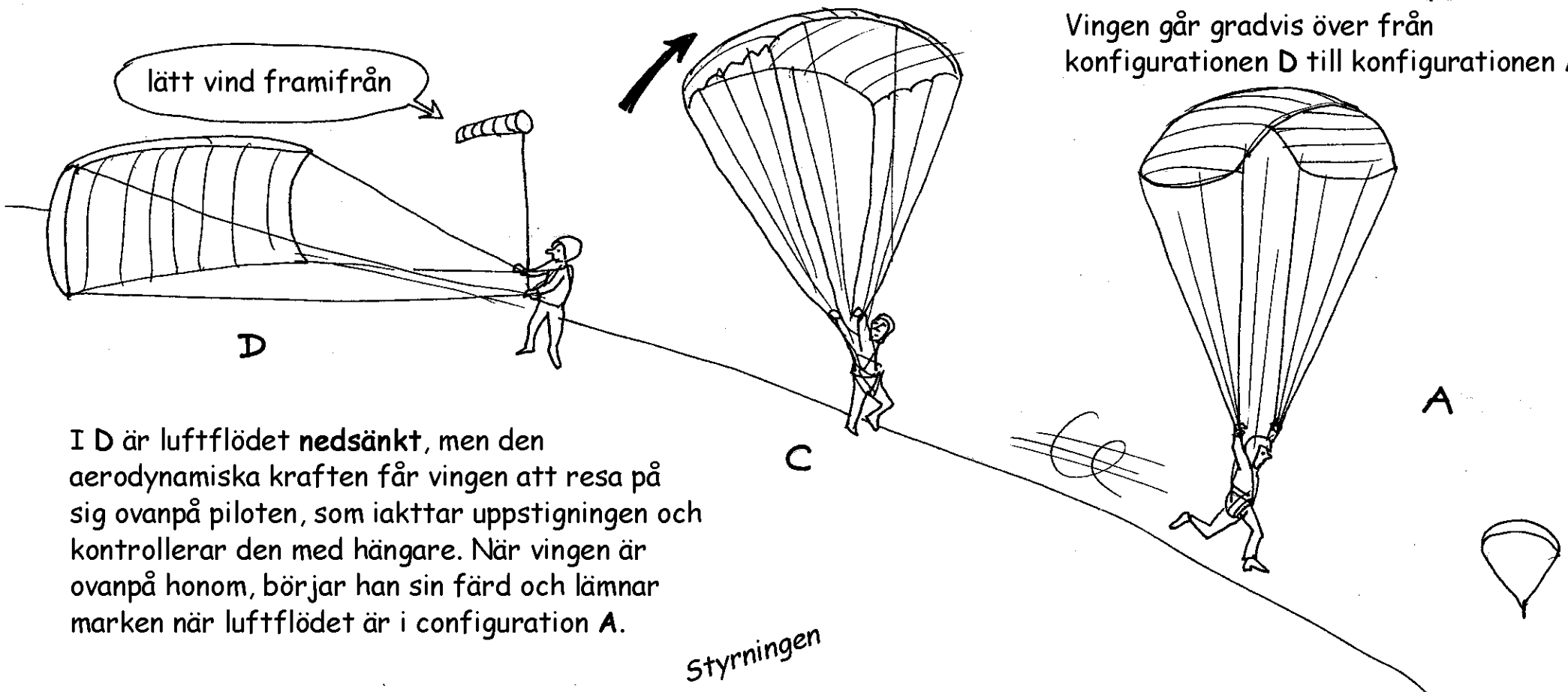
(*) Gå ner lodrätt med 6 m/s. Hastighet vingfallskämarnas nedstigning: 2,5 m/s



Man vet att när infallsvinkeln (riktningen av **RELATIVA VINDEN**) ökar, verkar den aerodynamiska kraften i vingens **CENTRUM**, för 25% av dess **LINA** slår gradvis om framåt. Till slut upphör luftflödet. Kraften minskar men **FÖRBLIR RIKTAD MOT FRÄMRE DELEN AV PROFILEN**.

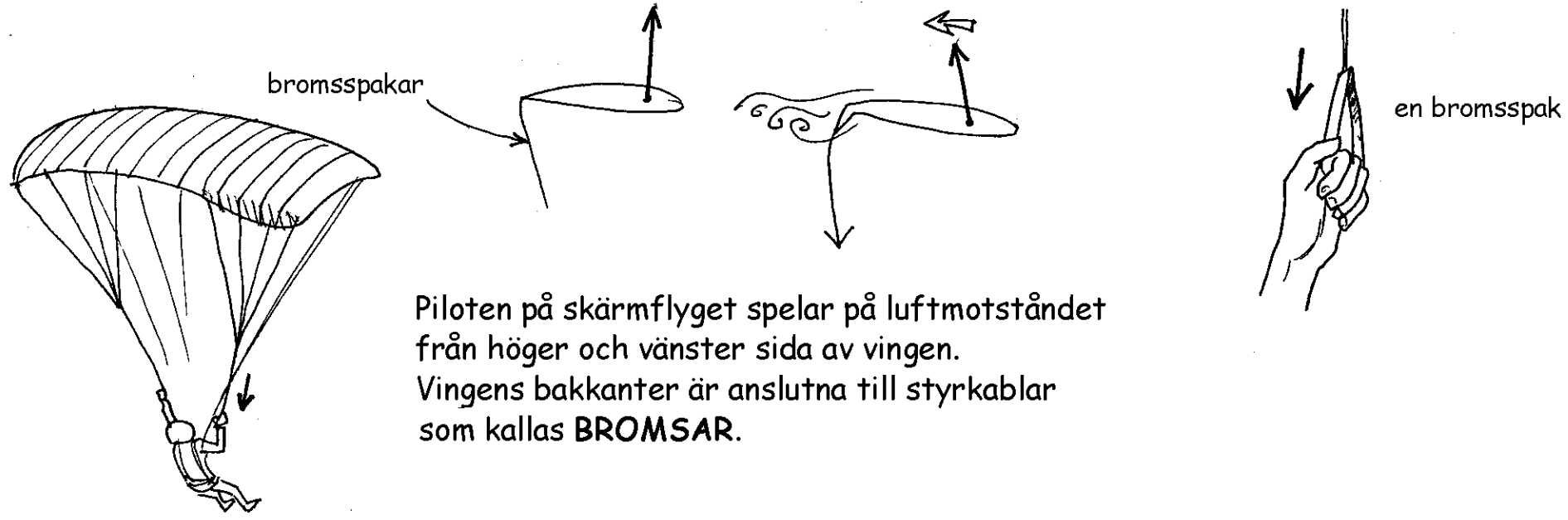
START I SKÄRMFLYGNING

Vingen går gradvis över från konfigurationen D till konfigurationen A.



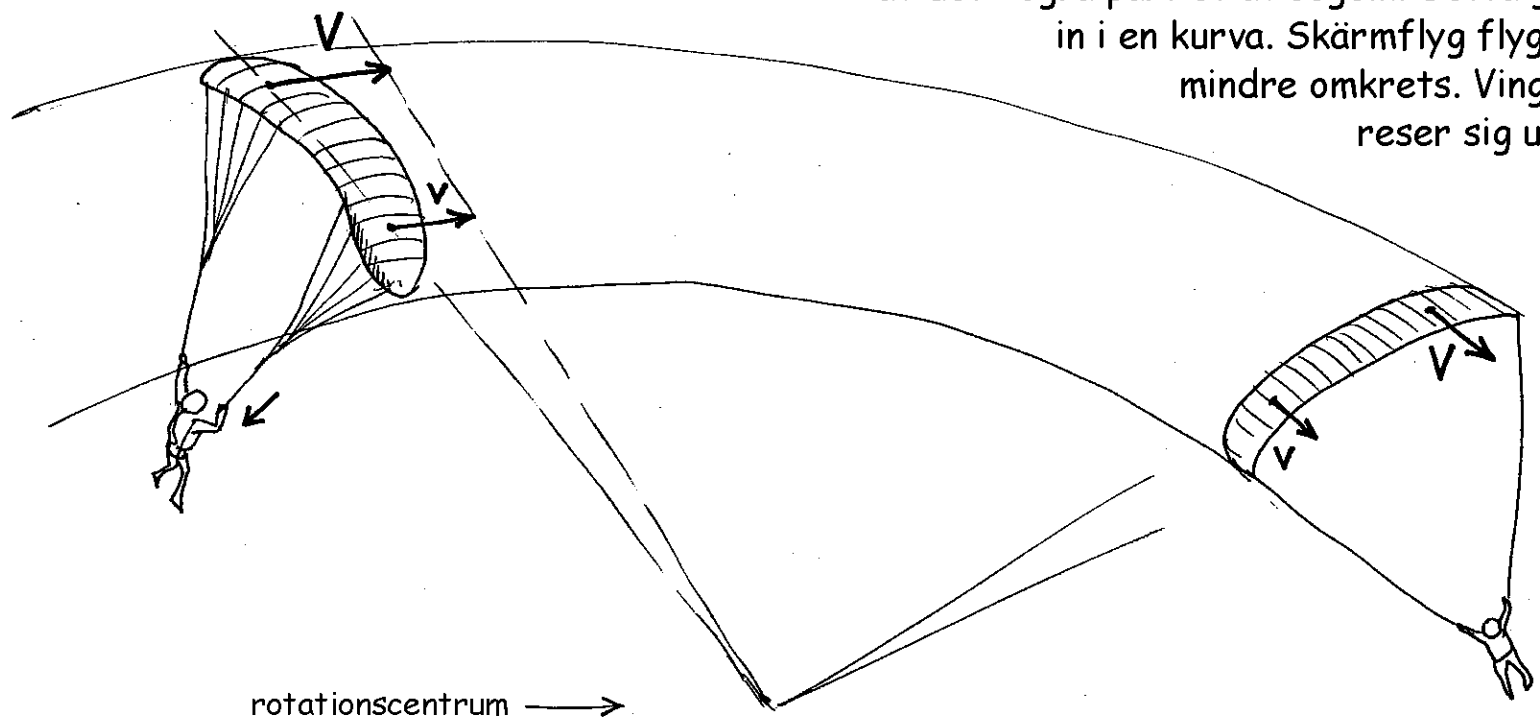
I D är luftflödet **nedsänkt**, men den aerodynamiska kraften får vingen att resa på sig ovanpå piloten, som iakttar uppstigningen och kontrollerar den med hängare. När vingen är ovanpå honom, börjar han sin färd och lämnar marken när luftflödet är i konfiguration A.

Styrningen



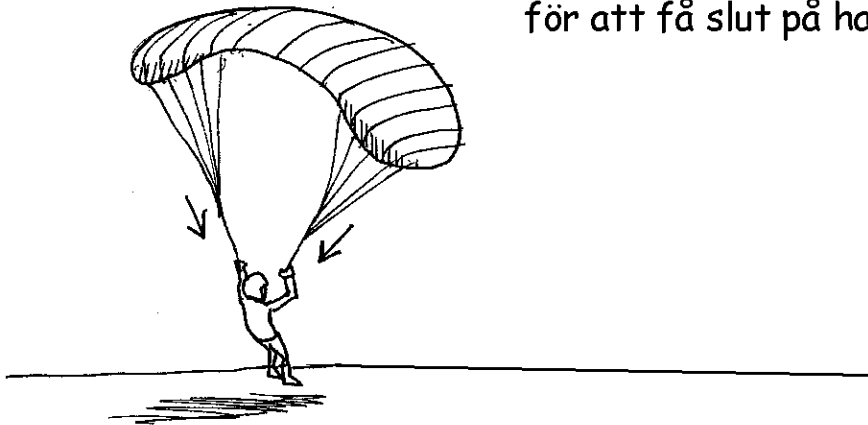
Piloten på skärmflyget spelar på luftmotståndet från höger och vänster sida av vingen. Vingens bakkantar är anslutna till styrkablar som kallas **BROMSAR**.

Piloten drar sin högra broms. Den ökar på luftmotståndet av det högra partiet av segeln. Detta gör det möjligt att komma in i en kurva. Skärmflyg flyger sakta och tar lätt kurvor i en mindre omkrets. Vingens ytterparti som är snabbare, reser sig upp (inducerad rullning)



rotationscentrum →

Genom att samtidigt dra på båda bromsarna kan han sakta in vingen tills sin **ÖVERSTEGRINGSHASTIGHET**. Det är manöver som han ska göra just innan han återfinner kontakten med marken vid **LANDNINGEN**, för att få slut på hastigheten.

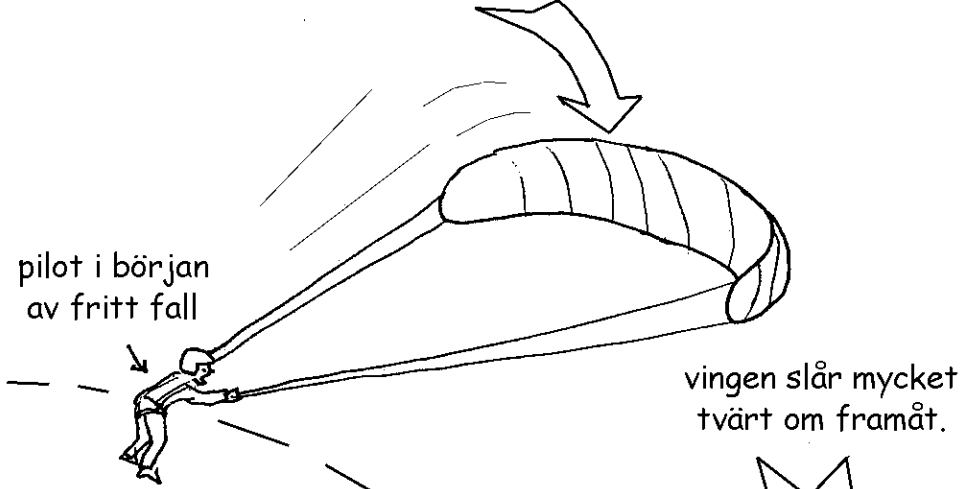


Förutom detta är den här manövern **MYCKET FARLIG**. Den kan förresten uppstå under effekten av en kraftig **STIGANDE VINDSTÖT** som provocerar en **DYNAMISK ÖVERSTEGRING**

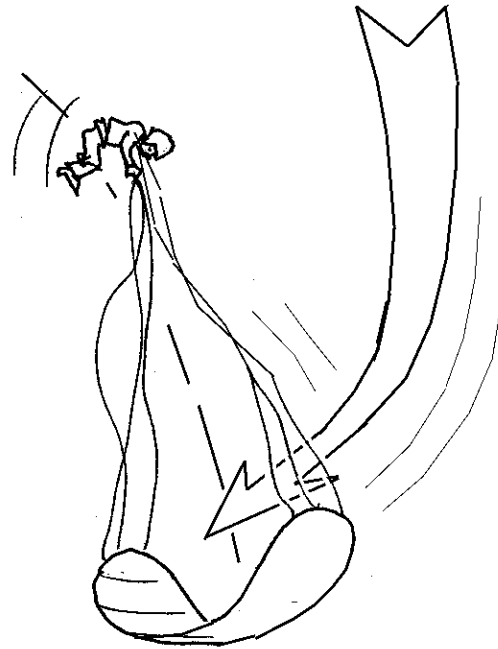


Dynamisk överstegring vid en flygning i **turbulent luftmassan** mitt på dagen.

pilot i början
av fritt fall



failover av den aerodynamiska kraften
framåt driver vingen, med en tröghet som
nästan är nollställd, framåt, mycket snabbt.

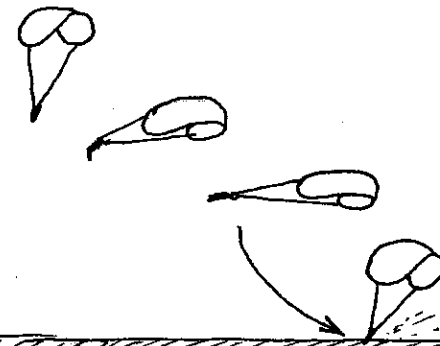


Om piloten inte motverkar denna rörelse (*)
genom att genast bromsa sitt segel,
passerar denna under honom.




(*) En icke-varnad nybörjare tenderar
däremot att... släppa allt!

Om det händer nära marken och om skärmflygaren har tur och inte hamnar i segeln, att tvärt komma ut ur störtdykning kan få honom att landa mycket hårt.

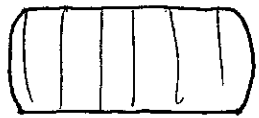


brutna vrister, knän, ryggkotor

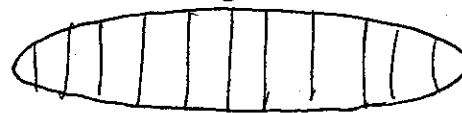
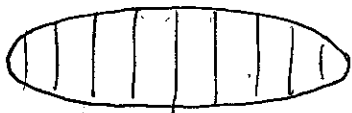
Inom flygidrott måste man hitta en kompromiss mellan **PRESTATION** och **SÄKERHET**. En platt profil  tillåter högre hastigheter, det som behövs för att gå över från en höjd till en annan. Men ju plattare profilen är... desto häftigare är överstegringen. Konstruktörerna söker att öka aerodynamiska egenskaper (*) (därom ska det handla längre ner) och ökar därför utsträckningen av skärmar. Detta gör dem känsliga och vid turbulens lägger sig segelmassan i veck. Detta får att förlora höjden på 50 m minimum före nyöppnande.



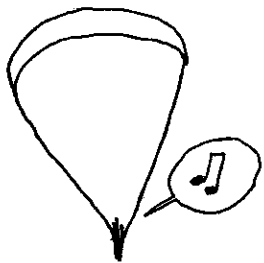
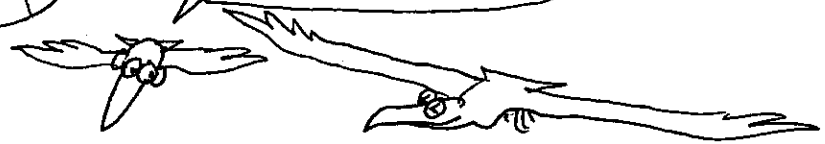
vingfallskärm



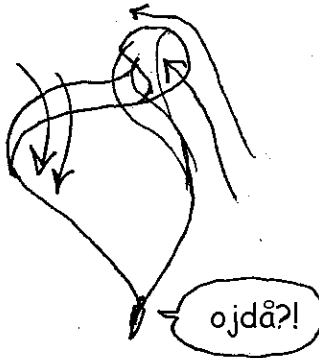
skärm med en ökande utsträckning



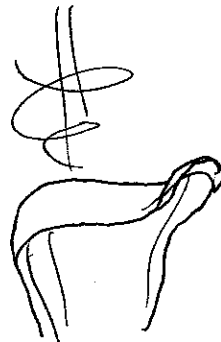
min finess? Ehh...



mitt på dagen, blå himmel utan att underrätta i förväg...









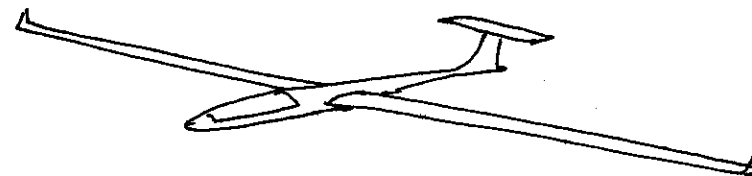
ojdå?!



(*) Från och med en höjd h kan man överskrida avståndet $d = fh$, f som **FÖRHÅLLANDE AV LYFTKRAFT TILL LUFTMOTSTÅND**

den här prestationskapplöpning påverkar även "deltavärld"

		
1975	1985	nuförtiden
		
enkel yta		dubbelyta (med ribbor)
25 km/h lyftkraft- luftmotstånd 3 ↓ 2,5 m/s	35-70 km/h lyftkraft- luftmotstånd 7 ↓ 1,8 m/s	40-100 km/h lyftkraft- luftmotstånd 10 ↓ 1 m/s

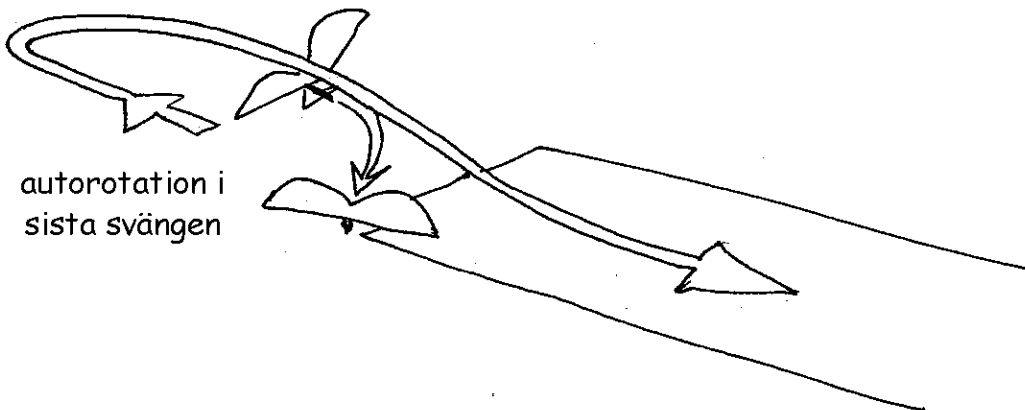


moderna segelflygplan
65-90-170 km/h
lyftkraft-luftmonstånd 20 till 60
↓ 0,5 m/s utsträckning 20 till 35



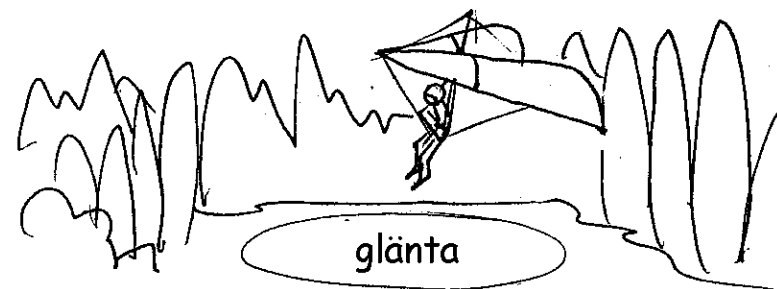
man måste hitta en bra kompromiss mellan prestationen och säkerheten. De första "delta" kunde inte förlora lyftkraften asymmetriskt. De nutida "delta" med en kraftig utsträckning och bikonvexa profiler uppträder som klassiska vingar och vid förlust av lyftkraften i kurvan kan det gå över i **AUTOROTATION**

sväng i "Finalen"



autorotation i sista svängen

6 m/s
djup nedstigning



de första "delta" kunde gå ner med fallskärm, stiga ner lodrätt.

FLYGENVELOPP

42



Man har tre element
1- De aerologiska förhållanden
2- Maskinen
3- Piloten

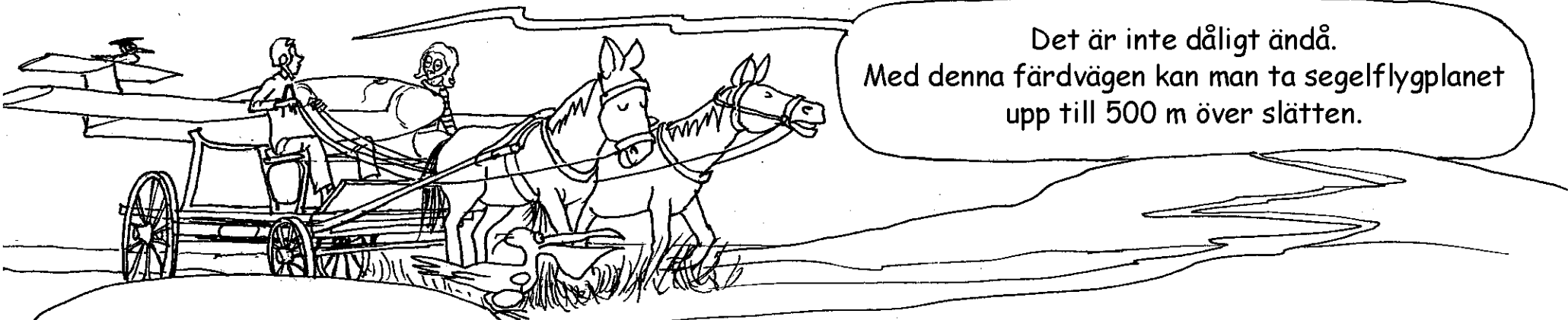
Det finns aerologiska förhållanden
som utersluter start av visa flygmaskiner

jag vet inte vad du
tycker om det, men jag
föredrar att gå till fots

Skärmflygning är en avkopplande idrott.
När det är vackert väder, en tidig morgon,
till exempel, utan vind och turbulens .
I turbulensluft är risken oundviklig.
Likadana maskiner kan ha mycket olika flygenvelopp. Vissa "förlåter",
de andra inte. Prestationskapplöpningen, en sjukdom i dagens värld,
gör så att man tar risker.

Det finns ett ordspråk
i den aerodynamiska världen:
EN BRA PILOT ÄR EN GAMMAL PILOT





Det är inte dåligt ändå.
Med denna färdvägen kan man ta segelflygplanet
upp till 500 m över slätten.

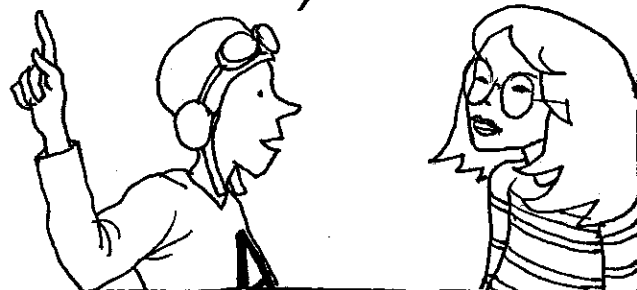
kvastskäften, ulletråd,
allt det här är kvinnogrejer

ok, nu är vi på toppen.
Men från vilken sida ska man lyfta?

mot vinden. För att ta en ansats,
det är alltid något!



vindriktningen? Det finns ett
klassiskt knep - blöt fingret



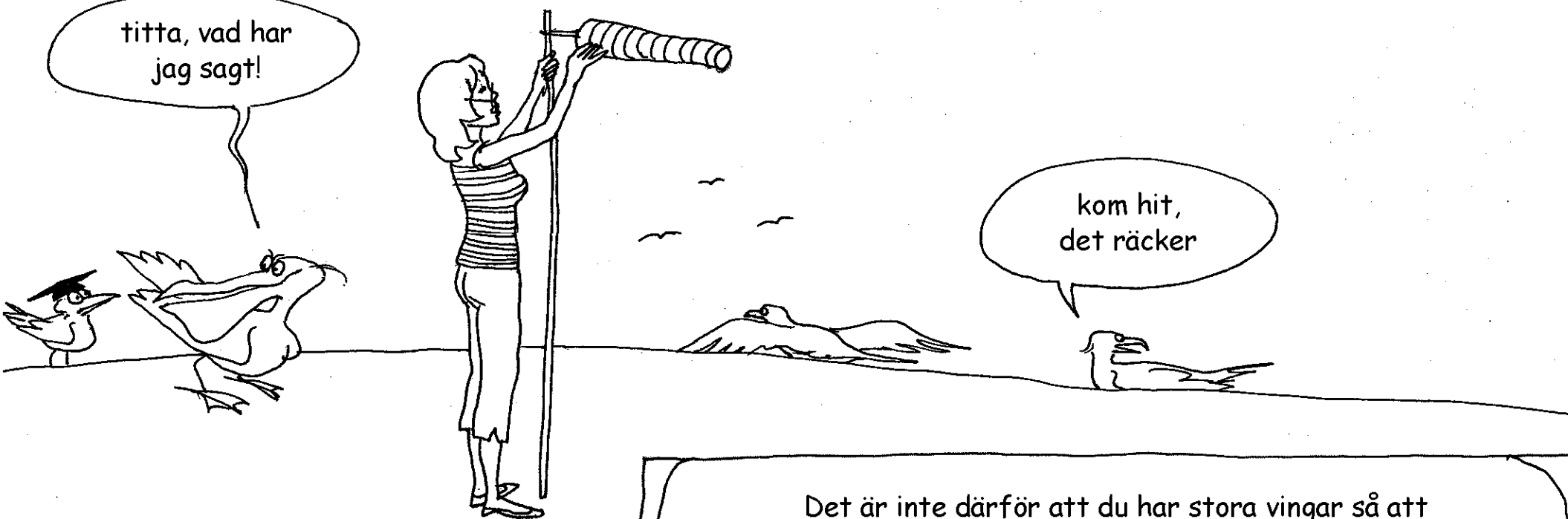
vänta, jag har en idé.
I denna värme blir det bättre
med korta armar. Gå och hämta
en trädbit

Leon, du överdriver väl lite?



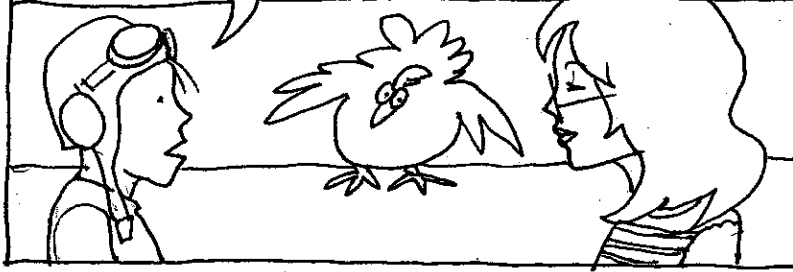
VINDSTRUTEN

titta, vad har jag sagt!



kom hit, det räcker

Alla fåglar är inte gjorda på samma sätt. Det finns sådana som verkar flyga nästan utan att flaxa med vingarna. Däremot finns det andra som en höna...



Det är inte därför att du har stora vingar så att du måste ha den med dig. Om man hade utrymmet nedan, kunde man göra lika bra som du



nu ska vi titta...

det finns en klippa där borta, vill ni att vi ska ta oss upp dit?

gör det, visa dem vad vi går för, för dessa befjädrade måsar

jag skulle vara tio år yngre, håll i er!

hönornas heder står på spel

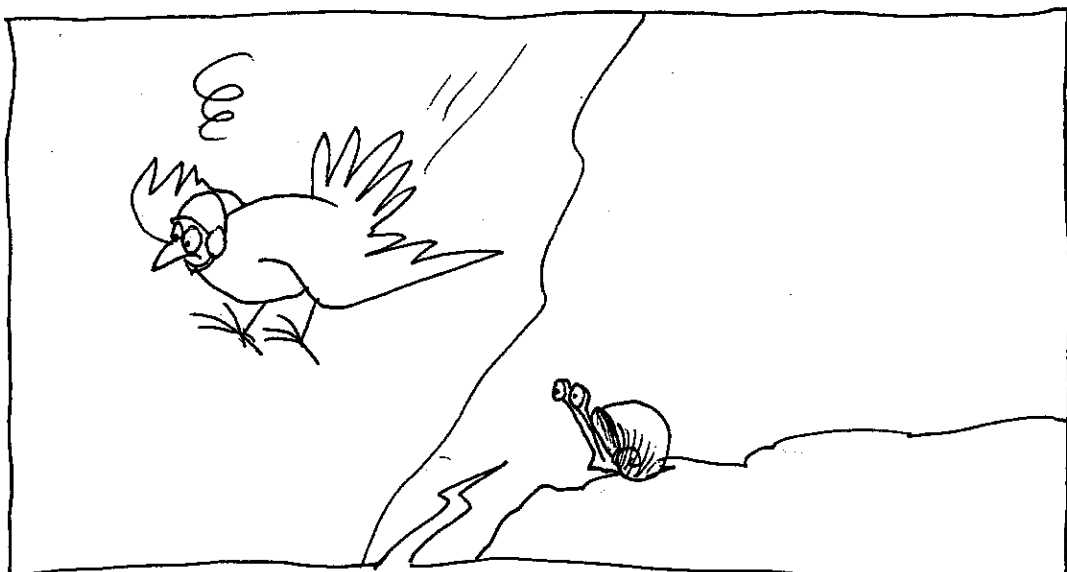
tyvärr värderar hönorna avstånd med binocularseende

som sniglar

Långt från marken tappar den orienteringspunkterna helt, som en flygare vilse I molnen eller i dimman. Det är som om den blir... blind

Åh tusan! Var är högt och lågt? Jag känner ingenting längre!

så snart de lämnar LANDHÖJDEN blir de ur stand att uppskatta avstånd



SVÄNG MED EN KRAFTIG SLAGSIDA

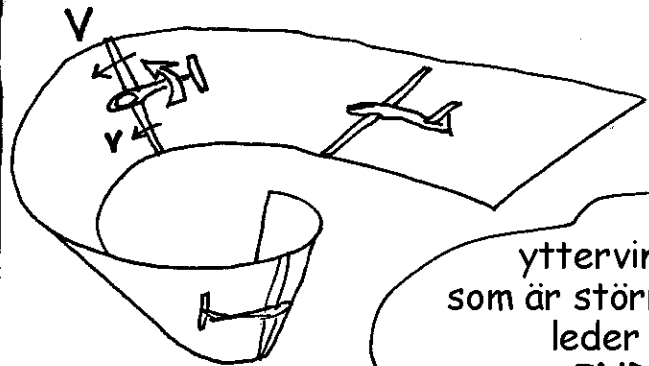
jag förstår inte...
Mitt ulltråd är i mitten, min kula är centrerad, spakarna i neutral läge (...) och hastigheten håller på att öka.

Fast i molnet, inser Anselme inte att han inte längre flyger rakt fram. I själva verket, utan artificiell horisont, stabiliserad med gyroskop, har han ingen möjlighet att uppskatta infallsvinkeln och sitsens balans. Han kan alltså befinna sig i en farlig figur: sväng med en kraftig slagsida

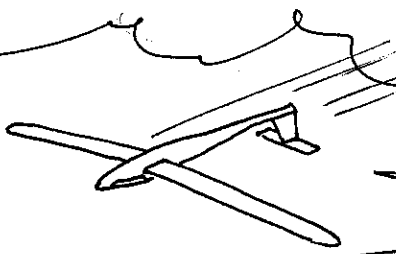
Släppt från en höjd på 200 meter, blir hönan oförmögen att bearbeta den visuella informationen för att göra sig en tredimensionell uppfattning om världen där hon rör sig. Den kommer in i en sväng med en kraftig slagsida varifrån hon inte lyckas att komma ut (*).



may day!



yttervingen driven av hastigheten som är större i förhållande till luftmassan leder till en rörelse som heter **INDUCERAD RULLNING**.



vad? är jag på ryggen?!



otroligt!



du måste bara flyga två minuter med slutna ögonen, du ska se

(* Autentisk

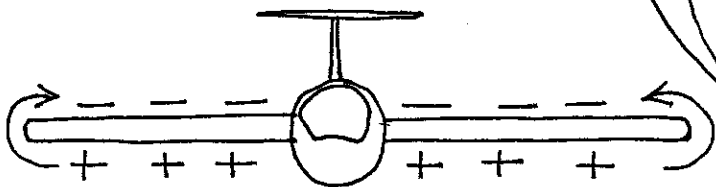
Fåglarna som verkar flyga utan att bli alltför trötta har alltid mycket utsträckta vingar. Rovfåglar, albatross

du har gått över från delta till segelflygplanet med en förarkabin, där ytorna är så släta som möjligt för att minimera energiförlusten förenad med turbulensen som din maskin skapar under sin färd. Men det finns en sak till som du glömde.

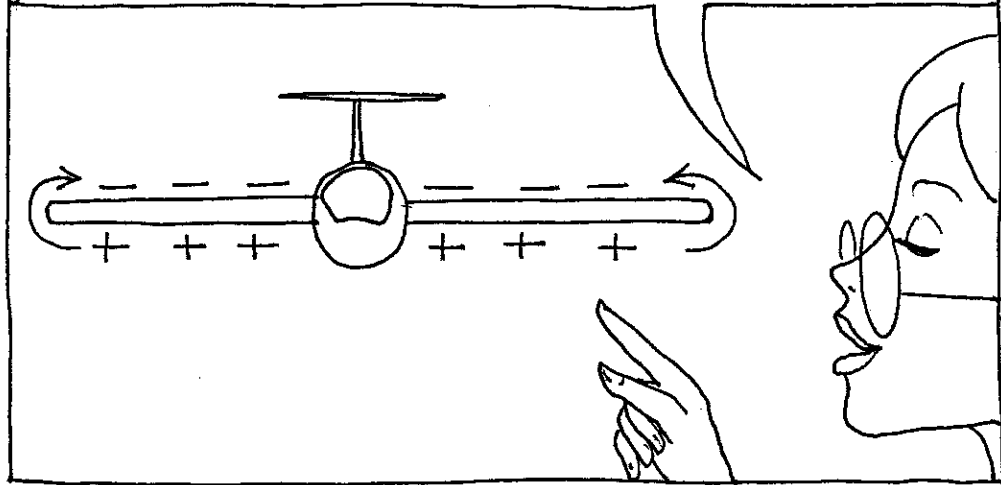
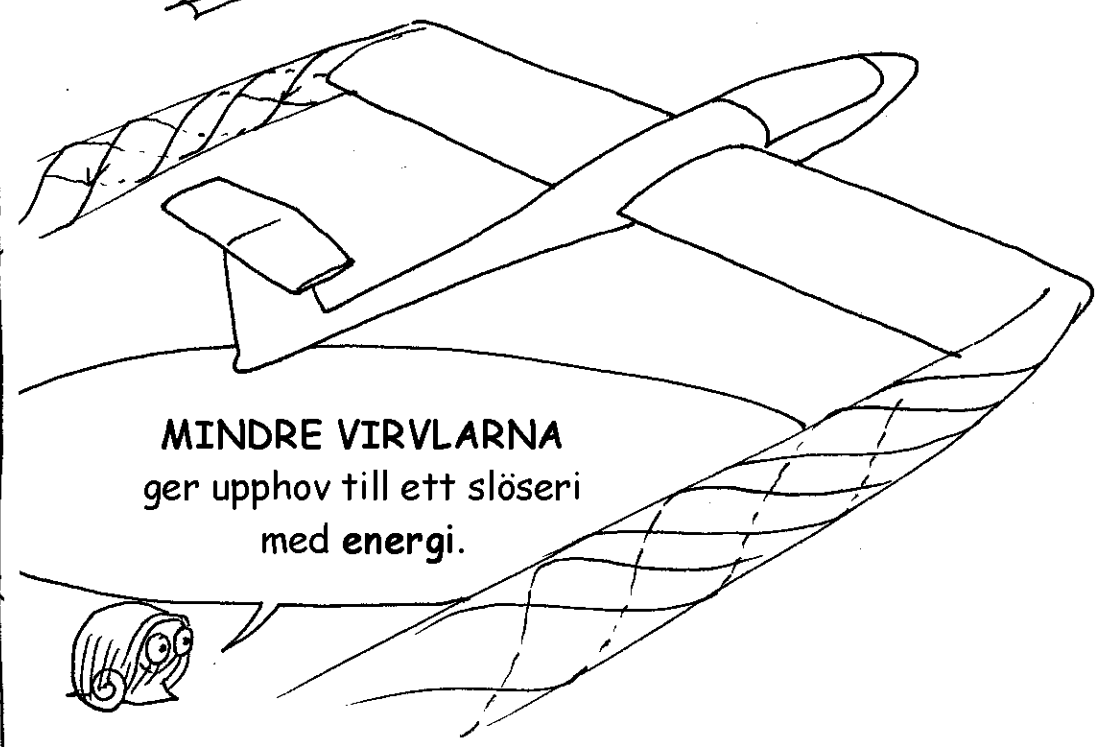
varför?

vad?

Din vinges funktion leder till att du skapar ett övertryck på undersidan, på vingens nedre yta och ett undertryck ovanpå, på vingens övre yta. Då händer detta:

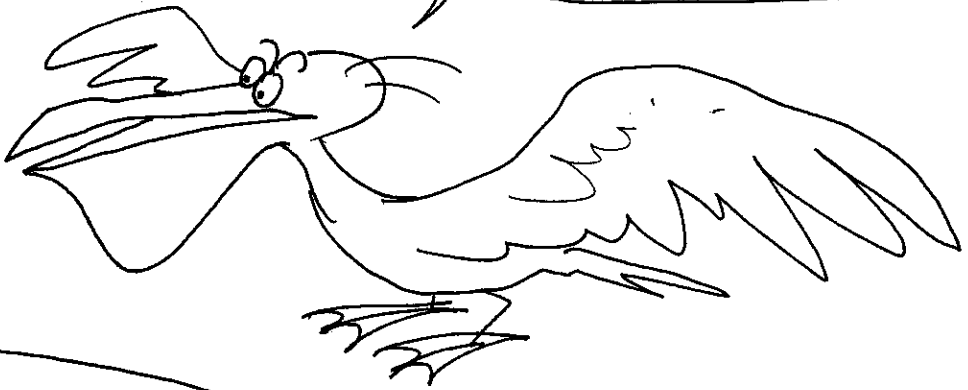


MINDRE VIRVLARNA ger upphov till ett slöseri med energi.



eftersom kanterna ger upphov till förlust av energi, räcker det med att ta bort dem, göra en vinge utan kanter

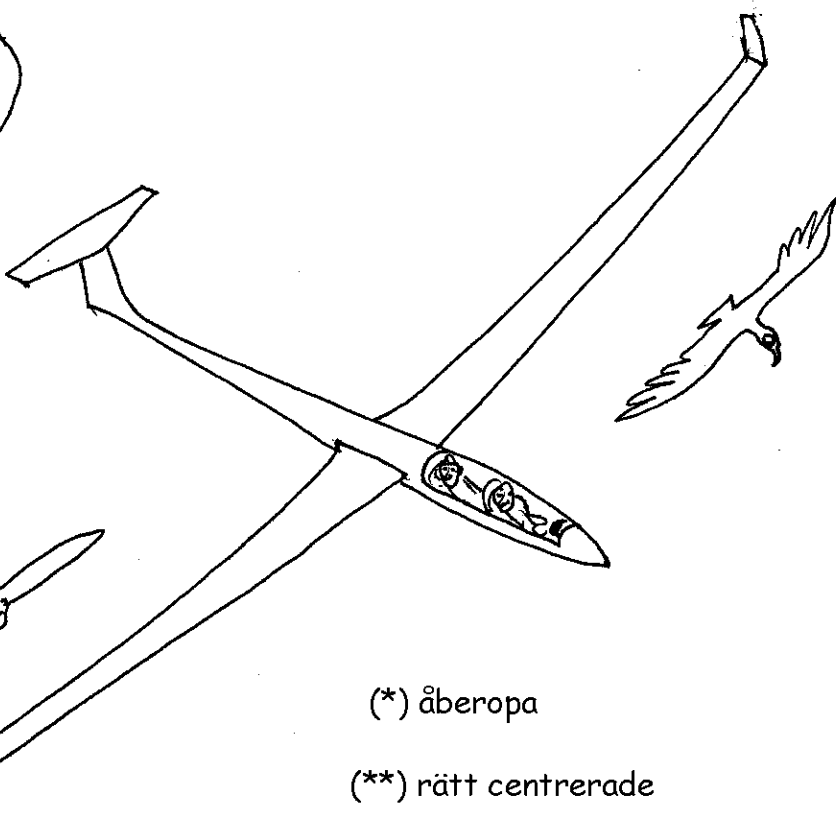
Tiresias, säg inte dumheter. En vinge utan kanter finns inte!



jo, den finns. Och trollkarlen Merlin beskrev den i albumet **ASKUNGEN-2000** på sidorna 33 och 34 (*). Dessa vingar flyter förresten mycket väl (**).

Den andra lösningen består i att sträcka ut vingarna maximalt för att minimera förlusterna på vingspetsarna nästan helt.

varför är vingspetsarna vända uppåt?!

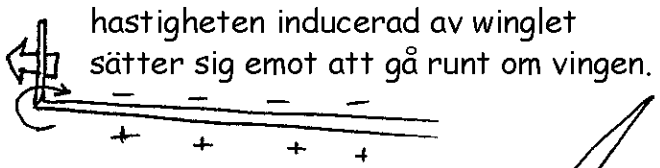
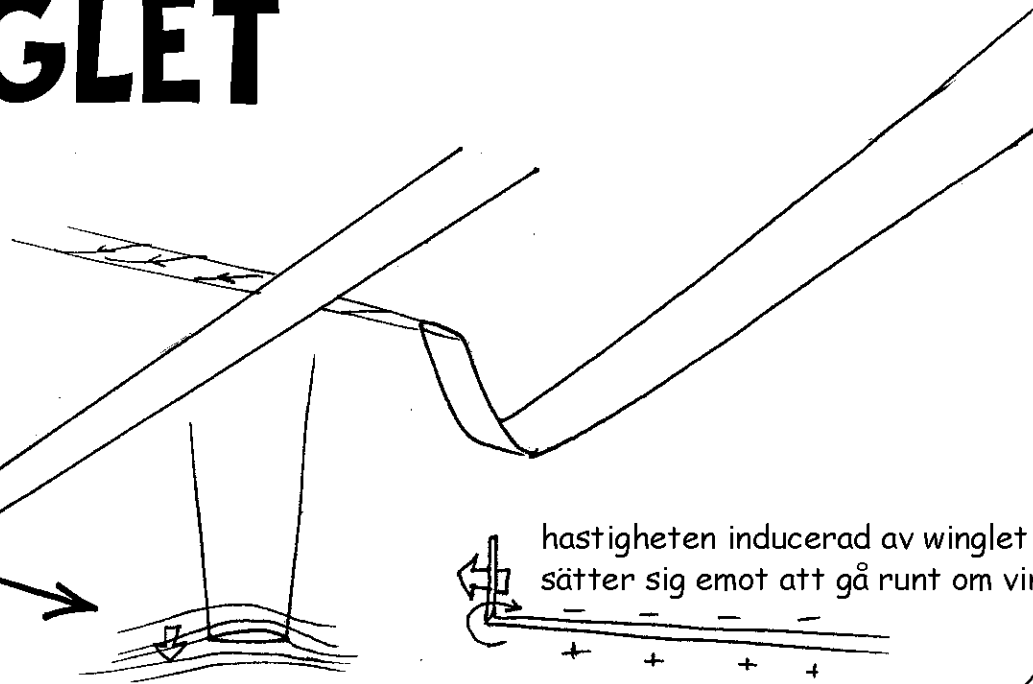
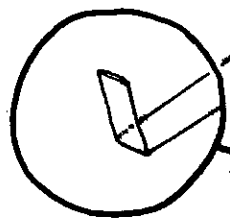


(*) åberopa

(**) rätt centrerade

WINGLET

schematiskt

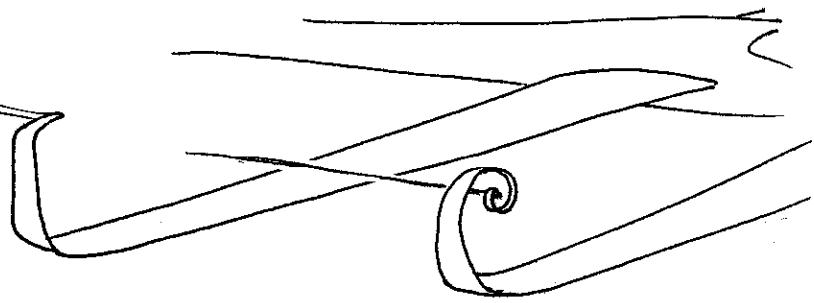


hastigheten inducerad av winglet
sätter sig emot att gå runt om vingen.



Schematiskt är **WINGLET** mini-vingar placerade lodrätt till huvudvingen. De är sådana att deras profil skapar en (låg) **INDUCERAD HASTIGHET** som sätter sig mot att gå runt om vingen, på grund av skillnaden i trycket som finns mellan vingens nedre yta och vingens övre yta: winglet skapar sin egen mindre virvel, men förstärkningen är lika tydlig som denna idé, som kunde finnas för en sekel sedan, invaderar idag gradvis hela flygvärlden

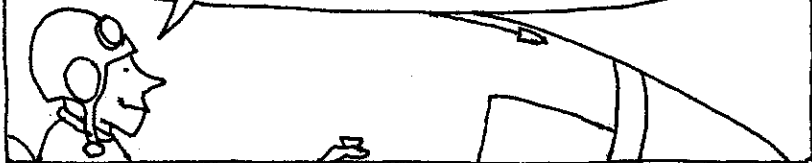
och jag hittade
på (WINGLET)²



Efter försök som jag har gjort på modeller, måste det nya planet med en nivåskillnad $h = 500$ meter, tillåta att nå det här stora fältet som vi ser i fjärran, vid horisonten, på avstånd $a = 20$ kilometer (*).



Framåt! Ulltråden är i mitten, den optimala hastigheten för att ha de maximala aerodynamiska egenskaperna.



vilken fantastisk glidning i 95 km/t



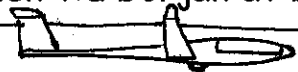
jag har optimerat allt: profilens tjocklek, platt för att få bästa genomträngande. Jag har till och med satt ett landningsställ i ett hjul. Den här gången har jag tänkt på ALLT. Jag har förutsett allt.



(* det som motsvarar förhållandet av lyftkraft på luftmotståndet $d/h = 40$.

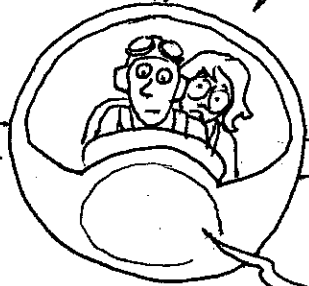
Men visa segelflygplan överstiger 60 (vinkel som banan för tyngdpunkten av flyget gör: 1 grad)

infartsleden är perfekt, eller nästan. Je drar ut landningsstället.
Jag undvek träden vid början av banan med en skicklig manöver med vingen.



man ser dem knappast, långt ifrån

Sophie, vad är det som händer?
Vi är på väg att helt stryka bort marken!



dina axlar var tio meter
långa, det förlänger din
färdväg på 400 meter

ojdå, du har rätt.
Vi kommer inte att landa!

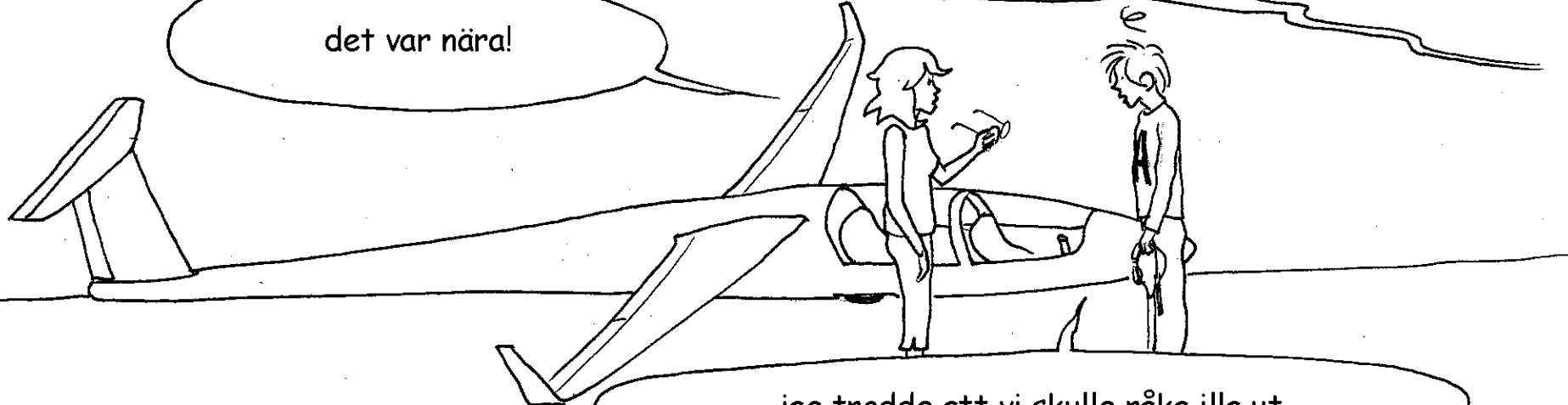
Jo, ändå!
Jag bromsar för fullt.

inte för mycket om du
inte vill att vi vänder oss om



OJ!

det var nära!



jag trodde att vi skulle råka illa ut

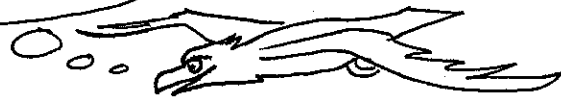
AEROBROMS

Jag förstår inte. Örnarna har ett bra förhållande lyftkraft-luftmonstånd. Och ändå lyckas de att landa kort.



man måste bara titta hur de gör

titta, blodiga kvarlevor



omedelbar nystart



jag bryter grejen "lyftkraft-luftmonstånd"



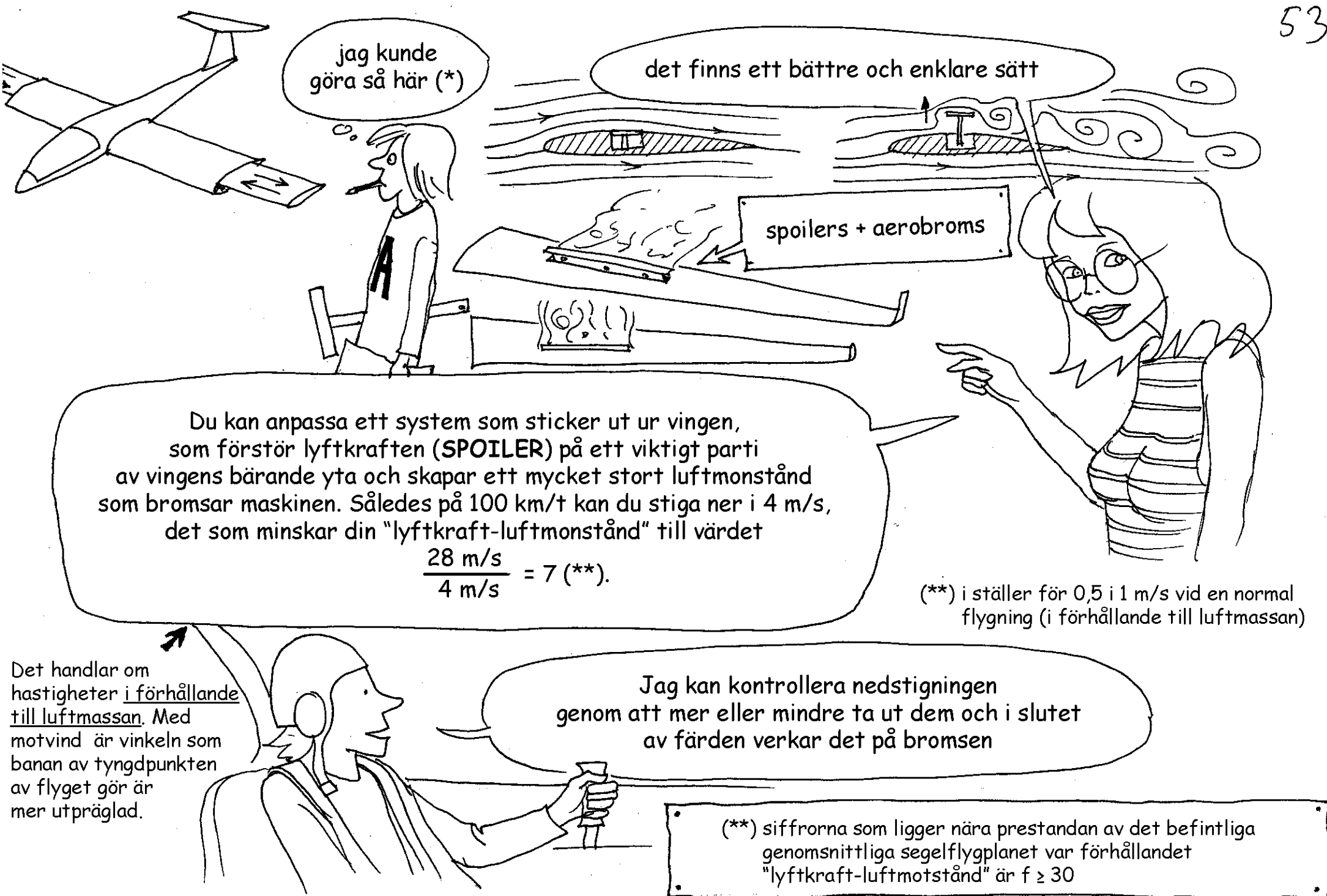
aerodynamisk bromsning

mamma, än en gang blev du lurad. Det är spaghetti i tomatsås (*)



Rovfågeln gör en dubbel manöver: den minskar vingprofilen och bromsar med fjädrarna

(*) En riktig erfarenhet av författaren av Simba Camp av kratern Ngoro Ngoro I Tanzania när han var en guide på en safari I Afrika



(*) det har man provat på flyg under 1930-talet, utan stor framgång

Det här albumet som är en fortsättning av *Aspirisandning*, återkommer med en annan, som är ett pågående projekt, ägnat åt aerologiska och meteorologiska företeelser, vars namn blir:

MOLNSNICKARE

SLUT