

Opleiding Modelvliegen

Module “Aspirant”

Deel 1: Motorvliegtuigen

Vereniging voor Modelluchtvaartsport (VML) vzw

Auteur	:	Ralph Kringhs
Uitgegeven op	:	18/01/2007
Versie	:	1.0.4.



Inhoud

Hoofdstuk 1. Introductie	3
1.1. Overzicht.....	3
1.2. Structuur	3
Hoofdstuk 2. De keuze van een eerste vliegtuig	4
2.1. Blijvende hobby of duur experiment	4
2.2. Eigenschappen.....	4
Hoofdstuk 3. Veilig omgaan met motoren	6
3.1. Veiligheidsmaatregelen	6
3.1.1. Verankeringspennen vliegtuig.....	6
3.1.2. Losliggende bedrading.....	7
3.1.3. Handschoenen & “chicken stick”.....	7
3.2. Startprocedure	9
3.2.1. Methanolmotoren	9
3.2.2. Electromotoren.....	10
3.2.3. Benzinemotoren	10
3.3. Controle lopende motor	13
Hoofdstuk 4. De eerste vluchten	14
4.1. Afstandscheck	14
4.2. Zender correct vasthouden.....	14
Hoofdstuk 5. Elementaire figuren vliegen.....	15
5.1. Rechtdoor en level vliegen	16
5.2. De eerste bochten	17
5.3. Circuitvliegen	18
5.4. Een bocht van 360 graden vliegen.....	19
5.5. Een “platte acht” vliegen.....	20
Hoofdstuk 6. Opstijgen en landen.....	21
6.1. Opstijgen.....	21
6.2. Landen.....	22
6.2.1. Landen met motorvermogen.....	23
6.2.2. Landen in glijvlucht	24
Hoofdstuk 7. De eerste solo-vlucht.....	25
Hoofdstuk 8. Certificatievlucht “Aspirant”	26
Hoofdstuk 9. Referenties	27



Hoofdstuk 1. Introductie

1.1. Overzicht

Deze module richt zich tot de absolute beginner en leert de elementaire beheersing en figuren aan. U zal merken dat het aspect ‘veiligheid’ in alle modules terugkomt vanwege het uiteraard zeer grote belang.

De volledige opleiding bestaat uit de modules

- Aspirant aanleren van de elementaire beheersing en figuren
- Beginner voorbereiding van het VML Brevet A
 beheersing van noodsituaties
 uitdiepen take-off en landing met crosswind
 uitbreiding van de figuren met elementaire acrobatiek
- Instructeur opleiding tot instructeur met nadruk op veiligheidscontrole

De modules “Aspirant” en “Beginner” zijn volledig afgestemd op de vereiste beheersing en de figuren die worden opgelegd voor het halen van het Veiligheidsbrevet A van de VML.

De “Instructeur” module heeft als doel iedereen die instructie wenst te geven ook de nodige structuur aan te bieden waarin dat kan gebeuren.

De brevetvereisten zijn beschreven in de brevetmodule “Instructeur”.

Verder hameren die laatste én de “Richtlijnen voor de instructeurs” op de continue waakzaamheid over de veiligheid.

1.2. Structuur

Elke module heeft een vaste structuur.

Steeds primeert het aspect ‘veiligheid’ en steeds worden de figuren uitgelegd volgens hetzelfde stramien.

Voor elke figuur is het volgend schema van toepassing :

- Korte beschrijving van de figuur
- Schematische weergave
- Doel van de figuur
- Vlieg instructie

Elke module wordt afgesloten met een certificatievlucht die de aangeleerde figuren en technieken verifieert.

De module “Aspirant” bereidt u voor op het succesvol uitvoeren van de certificatievlucht “Aspirant”, bij de module “Beginner” is dat het afleggen van het VML Veiligheidsbrevet A.



Hoofdstuk 2. De keuze van een eerste vliegtuig

U beslist om met modelvliegen te beginnen.

Misschien neemt u vooraf de tijd om wat modelvliegclubs te bezoeken en om raad te vragen of misschien doet u dat niet.

Hoe dan ook staat u op een gegeven ogenblik voor de keuze en de aanschaf van een eerste toestel.

2.1. Blijvende hobby of duur experiment

De keuze van een eerste vliegtuig is essentieel.

Ze bepaalt of u start met een hobby die u niet meer loslaat en waar u jarenlang plezier aan beleeft, dan wel of u er na enkele slecht afgelopen vluchten de brui aan geeft.

2.2. Eigenschappen

Om u alle kansen op slagen te geven, moet een eerste vliegtuig aan een aantal criteria voldoen. De voornaamste zijn

- **Eenvoud**
Het toestel moet geen franjes hebben.
U moet het snel en zonder al te veel hulp kunnen bouwen en ook kunnen herstellen.
Intrekbare wielen, mooi afgewerkte (schaal)cockpit, navigatielichten e.d.m. zijn echt overbodig. Ze kosten u enkel meer bouwtijd en extra frustratie als uw eerste toestel iets overkomt.
- **Robuustheid**
Een eerste toestel moet tegen een stootje of zelfs een stoot kunnen.
Harde of mislukte landingen komen in het begin frequent voor.
Een toestel dat onvoldoende robuust is zal na elk van zulke situaties herstelling vereisen, wat u meer tijd in uw bouwplaats dan op het vliegveld doet spenderen.
- **Traagheid**
In het begin hebt u tijd nodig om over uw stuurcommando's na te denken en om te luisteren naar de instructeur. Een snel toestel geeft u die tijd niet.
Een eerste vliegtuig mag best snel *kunnen* vliegen maar het *moet* traag kunnen vliegen zodat u de tijd hebt om uw vliegtuig gade te slaan, uw reactie af te wegen en vervolgens effectief reageren.
Bovendien kan een toestel dat traag kan vliegen ook traag landen. Dat is een aspect dat u tijdens de training bijzonder zult weten te appreciëren.



- **Stabiliteit**

Stabiliteit is na traagheid wellicht de belangrijkste eigenschap van een eerste vliegtuig. Het toestel moet bijna uit zichzelf kunnen rechtdoor en level vliegen zonder dat u constant moet bijsturen. Dat geeft u de tijd om na te denken over uw volgende stuurcommando's en ze door veelvuldig vliegen en trainen tot reflexen aan te kweken.

Wanneer de zenuwen even de bovenhand nemen en u de sticks moet loslaten om een rustmoment in te lassen, moet het toestel door zijn inherente stabiliteit zichzelf terug in “level flight” brengen. Bovendien moet u ook uw aandacht nog kunnen houden bij de begeleiding van de instructeur.

Een jachtvliegtuig uit WOII of een acrobatiektoestel hebben deze eigenschap niet of in veel mindere mate. Ze zijn derhalve ongeschikt als leervliegtuig.

- **Afmetingen**

Kies als eerste toestel een vliegtuig dat een spanwijdte heeft die tussen 1,40 en 2 meter ligt.

Kleinere exemplaren zijn vaak zeer vinnig en wendbaar of zijn zeer windgevoelig en zijn daarom minder geschikt.

Bij grotere toestellen ligt de prijs een stuk hoger.



Hoofdstuk 3. Veilig omgaan met motoren

In dit hoofdstuk leert u een aantal eenvoudige doch essentiële veiligheidsmaatregelen in verband met het omgaan met modelvliegtuigen en in het bijzonder over het veilig starten van en omgaan met motoren.



Net zoals bij full-scale vliegen primeert **veiligheid** – zowel de uwe als die van de omstaanders - boven alles !

3.1. Veiligheidsmaatregelen

Omgaan met modelvliegtuigen houdt risico's in. Het is geen speelgoed. Het grootste risico zijn de draaiende propellers. Ze zijn vaak vlijmscherp en ze stoppen niet bij de minste aanraking, zeker niet bij de wat grotere motoren. Mits enkele systematisch toegepaste veiligheidsmaatregelen zijn de risico's echter eenvoudig tot een minimum te herleiden.

3.1.1. Verankeringspennen vliegtuig

Echte vliegtuigen hebben, net als auto's, een “handrem”. Die heet “parking brake” in het vakjargon. De checklist voor het opstarten van de motoren heeft typisch als eerste punt “parking brake on” om te vermijden dat het toestel zich in beweging zet eens de motoren op gang komen.

Modelvliegtuigen hebben zelden een soortgelijk systeem en zijn daarom op andere middelen aangewezen. Daarbij denken we aan

- Een helper die het toestel voor u vasthoudt terwijl u de motor start of
- Twee eenvoudige pennen die u in de grond steekt en waar het toestel niet op eigen kracht voorbij kan



Figuur 1 : Toestel veilig tegen verankeringspennen



Het waarom is evident. Wanneer u uw toestel start, bevindt u zich voor uw toestel d.w.z. vlakbij en dus onmiddellijk in de gevaarlijke zone rond de draaiende motor en propeller.

Als u uw motor door een onoplettendheid – jawel, het komt voor - zou starten met vol gas en uw toestel op dat ogenblik niet wordt tegengehouden, zal het vooruitschieten met alle gevolgen van dien.

Bovendien heeft het gebruik van verankeringspennen het voordeel dat u alleen aan de slag kan en niet afhankelijk bent van een helper die aanwezig moet zijn.

3.1.2. Losliggende bedrading

Losliggende bedrading, typisch van gloeiplug of starter, vormt een wezenlijk gevaar in de buurt van een draaiende motor. Ze kan namelijk gemakkelijk in de draaiende propeller terecht komen met een garantie op schade aan zowel uw toestel als uw materieel en bovendien een niet te onderschatten risico op verwonding.

Zorg ervoor dat alle bedrading op een veilige afstand van de draaicirkel van de propeller(s) blijft !

3.1.3. Handschoenen & “chicken stick”

Zoals eerder vermeld zijn de meeste in de handel verkrijgbare propellers vlijmscherp. Dat geldt zeker voor de propellers van het merk APC.



Een draaiende prop, zelfs op een kleine motor, is een reëel gevaar !

De grootste risico's zijn

- Een flink pijnlijke tik tegen uw vingers van een draaiende propeller
- Een flinke snede in een of meerdere vingers, waarbij het risico bestaat dat pezen of botten geraakt worden
- Gebroken vingers en verwondingen aan de hand
- En in het slechtste geval amputatie van een of meerdere vingers

U kan bovenstaande risico's gemakkelijk vermijden door uw handen afdoend te beschermen tijdens het starten of gebruik te maken van een zogenaamde “chicken stick”.



Een “chicken stick” is een stokje waarmee u de motor in gang slaat. U raakt de prop dus enkel aan met dat stokje, niet met uw hand.

Een eenvoudig handvat van een stuk handgereedschap of een stuk borstelsteel met rond de slagkant een laagje mousse of rubber om beschadiging van de stick en de propeller te vermijden zijn alles wat u nodig heeft. Uiteraard zijn er in de handel “chicken sticks” klaar voor gebruik te koop.

De “chicken stick” is echter enkel bruikbaar voor motoren tot ongeveer 10 cm³.



Figuur 2 : Voorbeeld van een “chicken stick”

Wanneer u een motor met de hand start, draag dan afdoende bescherming in de vorm van een stevige handschoen. Een oude skihandschoen met verstevingen boven op de vingers is uitstekend geschikt.



3.2. Startprocedure

Het starten van een motor heeft weinig om het lijf. Niettemin kan het op een vermoeiende karwei uitdraaien die meestal flink wat gesakker, frustratie en de occasionele vloek uitlokt wanneer u verkeerd begint.

3.2.1. Methanolmotoren

Methanolmotoren werken standaard op het principe van een dieselmotor. Er wordt spanning op een gloeiplug gezet die voor de initiële ontsteking zorgt. Eens de motor draait zorgt de hoge temperatuur in de cilinder voor de automatische ontsteking bij de volgende cyclus.

De nodige spanning wordt geleverd door een startbatterij, die hetzij rechtstreeks de gloeiplug voedt met 1,2 tot 2 Volt, hetzij via het startpaneel dat op zich gevoed wordt door een 12 Volt batterij.

Bij voorkeur wordt een verbrandingsmotor met de hand gestart.

Dat vergt een beetje oefening in het begin, maar eens u weet waar op te letten, gaat het meestal even vlot als met de starter.

Bovendien heeft een handstart het voordeel dat u voelt hoe de motor reageert en de kans op vastlopen en de mogelijke schade daarvan veel kleiner is dan bij gebruik van de elektrische starter.



Let op het gebruik van handschoenen en een “chicken stick” zoals beschreven in punt 3.1.3

Instructie :



- Vergewis u ervan dat er **geen spanning op de gloeiplug** staat.
- Open de regelaar van de motor twee volledige toeren.
- Geef vol gas.
- Zuig, door de propeller in de draairichting te draaien, brandstof aan tot de motor moeilijk over zijn compressie te trekken is.

Gebruik hiervoor de choke of zet een vinger op de carburator als er geen choke is.

- Sla de motor zachtjes twee keer over het compressiepunt **tegen** de draairichting in om het teveel aan brandstof uit de verbrandingskamer te krijgen.



- Zet de gas terug op stationair, eventueel iets hoger.
- Zet de gloeiplug onder spanning.
De motor is nu startklaar.
- Draai de propeller **tegen** de draairichting in tot tegen het compressiepunt.
- Geef met de chicken stick een korte maar flinke tik op de propeller, **tegen** de draairichting in.
- Door de terugslag van de compressie zal de motor in de juiste richting aanslaan.
- Laat de motor even op temperatuur komen. 10 tot 15 seconden volstaan.
- Haal de spanning van de gloeiplug.

Wees daarbij uiterst voorzichtig dat u niet in het draaivlak van de propeller komt.



- Controleer voor het opstijgen alle functies met stationair draaiende motor.



3.2.2. Electromotoren

Het starten van een electromotor heeft bijzonder weinig om het lijf.

Van zodra de motor van spanning voorzien wordt, is hij startklaar.

Daar schuilt nu net het addertje onder het gras. Hoewel bij een aantal nieuwe regelaars een veiligheid is voorzien dat de motor niet start wanneer de batterij wordt aangesloten met de gashendel op een andere stand dan ‘stationair’, is dat niet algemeen het geval.



Let er op dat de gashendel op “stationair” staat vooraleer u de batterij aansluit.

3.2.3. Benzinemotoren

Vooreerst een woordje van voorzichtigheid, deze motoren zijn geen speelgoed en ze moeten met de nodige omzichtigheid behandeld worden.

Neem voor het starten van deze motoren neem de nodige tijd om alles grondig te controleren en verwijder alle losse materialen rond of in de nabijheid van de schroef (vodden, plastic, kabels, benzineleidingen enz).

Verzeker u dat de propeller de juiste positie heeft , als de motor juist voor de compressie staat (kwart na twaalf)

Verzeker u dat de schroef goed vast staat en niet beschadigd is

Gebruik steeds verankeringspennen (van voldoende sterkte en hoogte) en vraag een collega om het toestel vast te houden tijdens het starten.

Laat de omstaanders steeds **achter** het toestel staan en verzekert u ervan dat er voldoende plaats is rond het toestel. Hou vooral toekijkende kinderen op een veilige afstand !



Draag geen losse kledij en gebruik een stevige aansluitende handschoen .

Benzinemotoren zijn typisch beschikbaar in drie variaties. De basis blijft dezelfde maar sommige types hebben eigen startelektronica, andere niet.

Er zijn benzinemotoren

- zonder startelektronica
- met startelektronica (type “easy start”)
- met startelektronica met eigen batterij



3.2.3.1. Motoren zonder startelektronica

Instructie :

- Vul de benzinetank van het toestel
- Zet zender en ontvanger aan
- Verzekert u dat alle functies goed werken
- Controleer de gasschuif van de motor op goede werking bij het aansturen
- Controleer of de gasschuif helemaal dicht gaat zodat u de motor kan stil leggen. Dat gebeurt door de trim van de motor op minimum te zetten of de “engine cut-off”-functionaliteit van uw zender te gebruiken
- Brandstof aanzuigen of “primen”.
Open de gasschuif volledig en sluit deze af met een vinger of als de motor een smoorklep heeft sluit deze dan.
- Draai de propeller enkele malen rond totdat er benzine in de carburator is
- Open de smoorklep en zet de gasschuif op stationair.
- Draai de propeller tegen wijzerzin tot juist voor de compressie en sla met voldoende kracht op de propeller waarop de motor zal aanslaan.
- Herhaal dit enkele malen, indien de motor niet start.
- Herhaal dan het aanzuigen van de benzine en herbegint het aanslaan van de propeller
- Controleer voor het opstijgen alle functies met stationair draaiende motor.

Onder normale omstandigheden zal de motor na vijf tot zes pogingen aanslaan.

De weersomstandigheden kunnen het startgedrag echter flink beïnvloeden, net zoals dat ook bij een wagen het geval kan zijn.

3.2.3.2. Motoren met startelektronica

Lees nauwkeurig de handleiding van uw specifieke configuratie. In grote lijnen zullen ze overeenkomen met wat onderstaand beschreven is. Hou u aan de richtlijnen van uw constructeur.

Instructie :

- Vul de benzinetank van het toestel
- Zet zender en ontvanger aan
- Verzekert u dat alle functies goed werken
- Controleer de gasschuif van de motor op de goede werking bij het aansturen
- Controleer of de gasschuif helemaal dicht gaat zodat u de motor kan stil leggen. Dat gebeurt door de trim van de motor op minimum te zetten of de “engine cut-off”-functionaliteit van uw zender te gebruiken
- Brandstof aanzuigen of “primen”.
Open de gaschuif volledig en sluit deze af met een vinger of als de motor een smoorklep heeft sluit deze dan.
- Draai de propeller enkele malen rond totdat er benzine in de carburator is
- Open de smoorklep en zet de gasschuif 1/4 open
- Steek de stekker van de easy start module in
- Zet de schakelaar aan
- Sla met voldoende kracht op de propeller tegen wijzerzin.
- Als de motor draait, trek dan de stekker uit.
Zet de schakelaar niet uit als de stekker nog ingeplugd is.
- Controleer voor het opstijgen alle functies met stationair draaiende motor.



3.2.3.3. Motoren met startelektronica met eigen batterij

Lees nauwkeurig de handleiding van uw specifieke configuratie. In grote lijnen zullen ze overeenkomen met wat onderstaand beschreven is. Hou u aan de richtlijnen van uw constructeur.

Instructie :

- Vul de benzinetank van het toestel
- Zet de zender en ontvanger aan
- Verzeker u dat alle functies goed werken
- Controleer de gasschuif van de motor op de goede werking bij het aansturen
- Controleer of de gasschuif helemaal dicht gaat zodat u de motor kan stil leggen. Dat gebeurt door de trim van de motor op minimum te zetten of de “engine cut-off”-functionaliteit van uw zender te gebruiken
- Sluit de smoorklep volledig en zet de gasschuif op stationair
- Zet de batterij voor de startelektronica aan
- Sla op de propeller tot de motor een teken van leven geeft
- Open de smoorklep en sla met voldoende kracht op de propeller tegen wijzerzin.
- Als de motor draait, ga dan achter het toestel staan en geeft geleidelijk volgas.
- Controleer voor het opstijgen alle functies met stationair draaiende motor

Deze start methodes zijn basisregels. De start van elke benzinemotor valt binnen deze krijtlijnen. Kleine variaties door de combinatie van motor met of zonder startelektronica van een bepaalde producent én de weersomstandigheden kunnen variaties op dit thema vragen.

Bovendien moet u uw motor, met zijn gemakken of zijn kuren, leren kennen door veelvuldig gebruik. Daarbovenop is het een feit dat de ene motor beter start dan de andere.



3.3. Controle lopende motor

Eens de motor draait, moet u controleren of hij ook *blijft* draaien. Die controle is zeer eenvoudig maar cruciaal. Ze gaat na of de motor goed van brandstof voorzien wordt onder alle vliegomstandigheden.

Dat is van primordiaal belang tijdens take-off. Wanneer de motor het laat afweten op het moment dat u uitklimt en dus nog maar enkele meters boven de grond bent, kan het plotse snelheidsverlies tot een 'take-off stall' leiden. Aspiranten komen in zo'n geval zelden met een heel vliegtuig thuis.

De controle wordt uitgevoerd door het model met volgas draaiende motor met de neus recht omhoog te houden en te verifiëren of de motor zijn toerental behoudt.

Instructie :

- Verzeker u ervan dat er voldoende ruimte rond u en uw instructeur is.
- Start de motor.
Hou rekening met alle zonet beschreven veiligheidsmaatregelen.
- Neem het toestel met draaiende motor op.
Laat het in géén geval los !
- De instructeur zal vol gas geven.
- Hou het toestel nu met de neus recht omhoog en ga na of de motor blijft draaien.
Dat moet minstens gedurende 10 seconden het geval zijn.
- Hou het toestel terug in normale vliegstand.
- De instructeur neemt gas terug tot “stationair”.
- Hou – met nog steeds draaiende motor – het model nu met de neus zacht naar beneden hellend. U simuleert hier de daling.
Ga opnieuw na of de motor soepel blijft draaien zonder sputteren.



Hoofdstuk 4. De eerste vluchten

De eerste vluchten en meer bepaald de allereerste vlucht met een toestel zijn steeds een spannend moment.

4.1. Afstandscheck

Voor u met een nieuw toestel de lucht ingaat, is het essentieel om een afstandscheck uit te voeren. Bij de afstandscheck verifieert u de correcte werking van de radiobesturing om een reële vliegafstand.

Het is bovendien aangewezen deze check te herhalen na grondige veranderingen of herstellingen aan uw toestel.

De afstandscheck gebeurt steeds **met draaiende motor(en)**.

Instructie :

- Controleer of u de frequentiespeld in uw bezit heeft.
Zonder frequentiespeld moet uw zender uitgeschakeld blijven !
- Tank uw toestel en maak het startklaar.
- Hou de antenne van uw zender ingeschoven.
- Start de motor en laat hem iets boven traagloop draaien.
- De instructeur houdt nu het toestel in de gaten terwijl u met uw zender wegwandelt.
- Stuur periodiek met **één stuurvlak in dezelfde richting met volle uitslag**.
U geeft bijvoorbeeld elke twee a drie seconden full up.
Geef geen andere stuurcommando's omdat mogelijke storingen dan niet opvallen.
- Blijf doorwandelen tot de instructeur u het signaal geeft om te stoppen.

4.2. Zender correct vasthouden

Het correct vasthouden van de zender en van de sticks is belangrijk omdat u fijne stuurcommando's op het gevoel moet kunnen geven.

Er zijn twee manieren om te vliegen. De eerste is het zogenaamde “vliegen met de duimen”, waarbij u de sticks met de duimen beweegt. Die eerste manier is zeer vaak terug te vinden bij personen die vroeger reeds met radiobestuurde auto's of boten te maken hadden, doch ze geeft om te vliegen te weinig “stick feeling”.

Bij de tweede manier houdt u de sticks tussen duim en wijsvinger.

Deze methode geniet de sterke voorkeur omdat u een veel fijner gevoel van de sticks heeft. Vaak wordt dit gecombineerd met het dragen van een zenderhouder of zogenaamde “pult” die rond de hals gedragen wordt. Het bijkomend voordeel is dat de handen volledig vrij zijn om de zender te bedienen. Vooral bij de wat grotere en ook fysiek zwaardere zenders is de pult een welgekomen hulpstuk.



Hoofdstuk 5. Elementaire figuren vliegen

In dit hoofdstuk leert u de elementaire beheersing over uw toestel krijgen door een aantal basisfiguren te vliegen.

Wanneer u deze basisfiguren grondig beheerst en u uw toestel in alle vliegbare weersomstandigheden correct en gecontroleerd door de figuren stuurt, is de elementaire basis gelegd en kan u overgaan tot het opstijgen en landen.

Neem voor het oefenen van deze elementaire figuren ruim tijd.

Het is mogelijk dat uw zenuwen u dermate parten spelen dat u na twee of drie keer voldoende spanning opstapelt om een gloeilamp te laten branden. Dat is een normale reactie op de eerste vluchten. De instructeur weet dat.

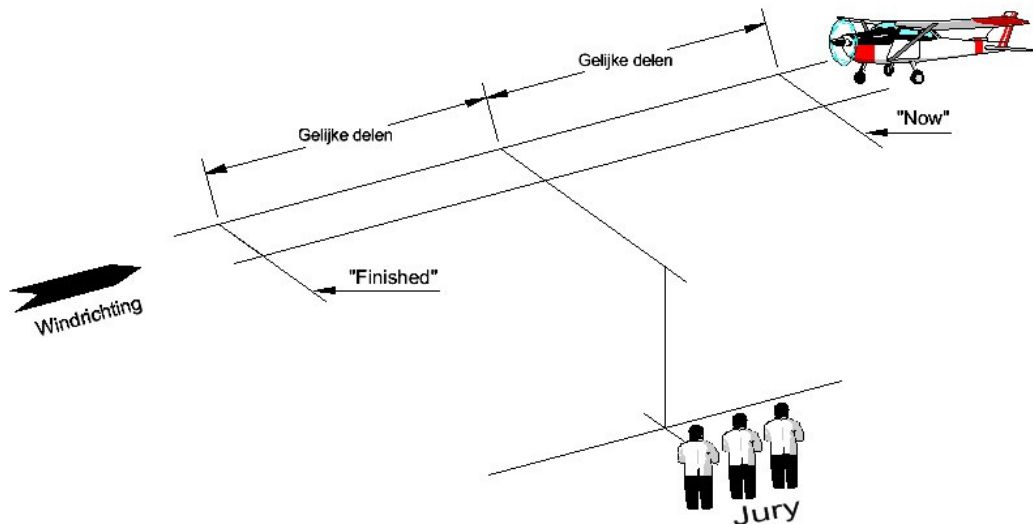
Staak uw vlucht, neem even tijd om de spanning en de zenuwen wat te kalmeren en begin opnieuw.



5.1. Rechtdoor en level vliegen

Misschien is deze oefening wat bezwaarlijk een “figuur” te noemen gezien het weinig spectaculaire karakter ervan.

Ze is echter de allereerste en essentiële oefening die u als aspirant zult vliegen



Figuur 3 : Rechtdoor en level vliegen

Doel van deze figuur is

- U vertrouwd te maken met de omgang met de zender
- U een eerste ervaring te geven met de gevoeligheid van de sticks
- U te leren uw toestel permanent in de gaten te houden zonder naar de zender te kijken

Instructie :

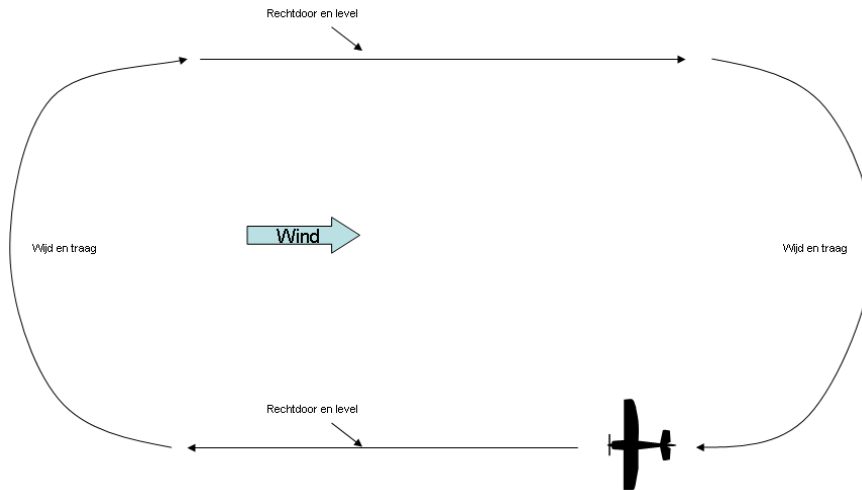
- De instructeur vliegt het toestel een aantal keren voor. Elke passage wordt iets trager gevlogen.
- Meld wanneer u de snelheid laag genoeg vindt om het toestel over te nemen.
- Vergeet niet te ademen.
- Bestuur het toestel enkel met het hoogteroer en de rolroeren. Hou het toestel recht met de rolroeren en op constante hoogte met het hoogteroer.
Kom niet aan de gashendel !
- Aan het einde van de rechte lijn, neemt de instructeur het toestel weer over en brengt het in positie voor de volgende rechte lijn, die u weer zelf vliegt.



5.2. De eerste bochten

De eerste bochten brengen vaak het eerste spektakel met zich mee wanneer ze niet goed voorbereid zijn. Helaas doet zich bij aspiranten die zonder instructeur aan de slag gaan meestal ook de eerste crash voor.

Alleen rechtdoor vliegen zou echter al gauw gaan vervelen.



Figuur 4 : De eerste bochten vliegen

In het begin zullen uw bochten nog niet mooi rond zijn, maar eerder een patroon vertonen zoals in bovenstaande figuur. De ene keer zult u wat teveel sturen, de andere keer wat te weinig. Het is belangrijker te weten dat u te veel of te weinig stuurt en daar correct op te reageren, dan wel van in het begin te proberen een feilloze halve cirkel te vliegen. De verfijning komt later.

Vlieg deze figuur traag en wijd. Het geeft u de tijd om te reageren en uw toestel te leren kennen.

Bij het nemen van een bocht zal u zien dat uw toestel de neiging heeft wat hoogte te verliezen. Dit hoogteverlies moet gecompenseerd worden door bij het ingaan van de bocht **een klein beetje gas** bij te geven en verder de ganse bocht te “ondersteunen” met **een klein beetje** hoogteroer. Oefen intens op het correct houden van de hoogte.

Instructie :

- Vlieg de rechte stukken recht én level.
- Zet een bocht in door *zachtjes en geleidelijk* aileron in de gewenste draairichting te geven.
Ga zeker niet verder dan een hellingshoek van 30 graden.
Zoniet riskeert u dat uw toestel de bocht gaat “afgliden” en een duik gaat nemen.
- Hou uw hoogte aan.
Geef ter ondersteuning een klein beetje gas bij en een klein beetje hoogteroer.
Probeer dezelfde hoogte aan te houden en niet te klimmen of te dalen.
In de eerste bochten zal uw toestel zeer waarschijnlijk hoogte verliezen en moet u die terugwinnen in de volgende rechte lijn.
Dat is niet erg. Oefening baart kunst.
- Vlieg grote en trage bochten van 180 graden, elk gevolgd door een rechte lijn zoals geïllustreerd in bovenstaande figuur.
- Volg nauwgezet de aanwijzingen van de instructeur.

Het is essentieel dat u bochten probleemloos in beide richtingen kunt vliegen, dus zowel links als rechts. Ze vormt de voorbereiding op het vliegen van de volgende figuur, het “circuit”.

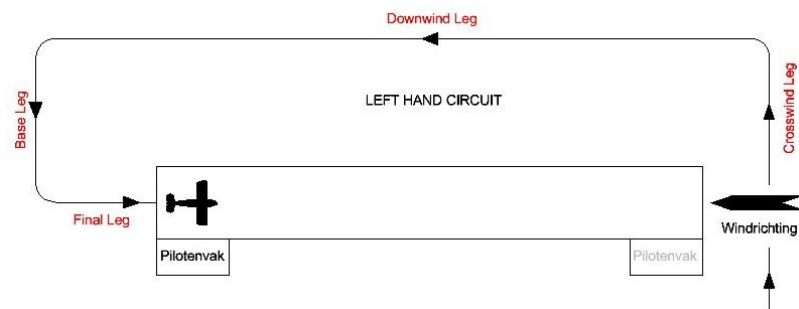


5.3. Circuitvliegen

Het “circuit” is een imaginaire rechthoek waarvan een lange zijde op de middellijn van de piste ligt. De rechthoek geeft het pad aan dat gevlogen wordt.



Figuur 5 : Rechts circuitvliegen



Figuur 6 : Links circuitvliegen

Doel van het vliegen van deze figuur is u vertrouwd te maken met de opstijg- en naderingsroute en de bijbehorende visuele referentiepunten.

Het correct kunnen vliegen van deze figuur, zowel links als rechts en in elke opstijgrichting, is essentieel om u vertrouwd te maken met het terrein en om de piste terug te vinden.

We besteden zeer veel aandacht en trainingstijd aan het correct vliegen van het circuit, zowel links- als rechtsom. Zoals bij full-scale vliegen is dit een van de opgelegde figuren van elke vlucht.

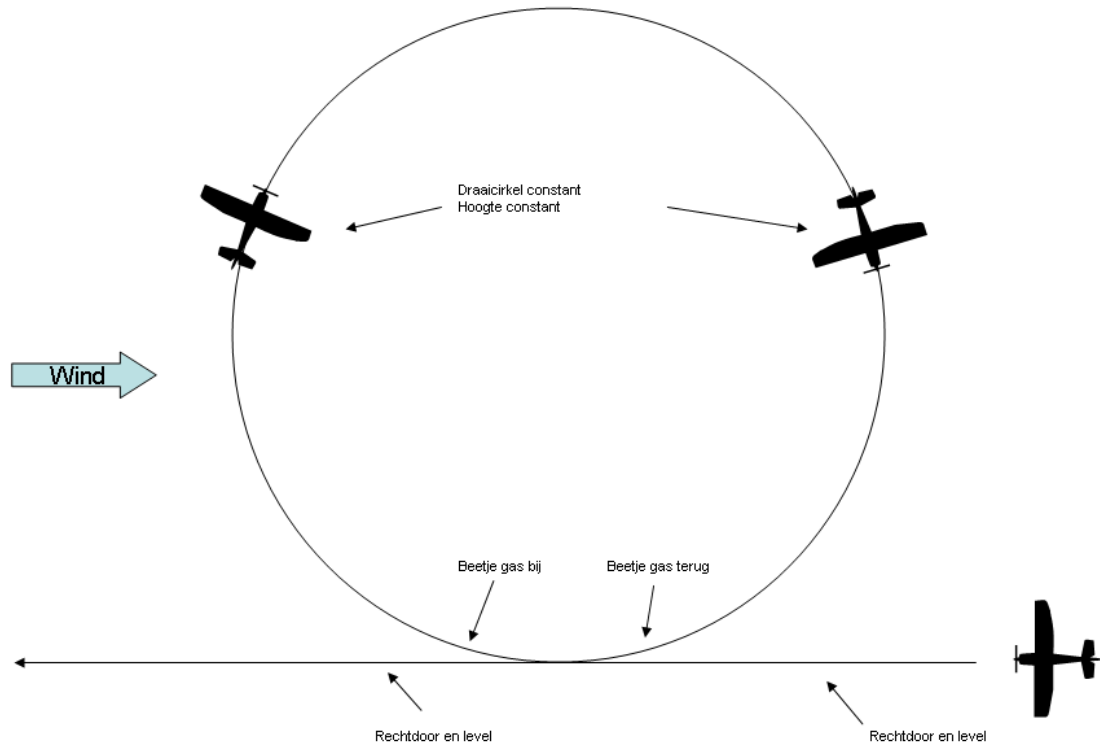
Instructie :

- Vlieg de overstaande zijden van de rechthoek even lang.
- Vlieg de korte zijden **recht**.
Cross leg en base leg zijn effectief rechte stukken.
Neem dus geen continue bochten.
- Neem normale bochten van 90 graden.
- Vlieg de fly-by boven de middellijn van de piste.
- Let op visuele referentiepunten om de bochten in te zetten.
- Vlieg een landingspatroon.
Dat betekent dat u ongeveer halweg downwind gas terugneemt en de rest van het circuit alsmat trager gaat vliegen.



5.4. Een bocht van 360 graden vliegen

Doel van deze figuur is U te herinneren aan hoe een bocht te maken zonder hoogte te winnen of te verliezen en u de invloed van de wind op een figuur te leren compenseren.



Figuur 7 : Een “360”, naar rechts

Vlieg deze figuur traag en breed. Het geeft u de tijd om de reageren en uw toestel te leren kennen. Oefen intens op het correct houden van de hoogte én het vliegen van een cirkel en geen ellips of een ei.

Het is belangrijk dat u deze figuur zowel links als rechts kunt vliegen.

Net zoals bij full-scale vliegen is het mogelijk dat u op een bepaald moment even moet wachten vooraleer u kan landen omdat de piste niet vrij is. In dergelijke gevallen is een trage en brede ‘360’ de ideale figuur om die tijd te overbruggen.

Instructie :

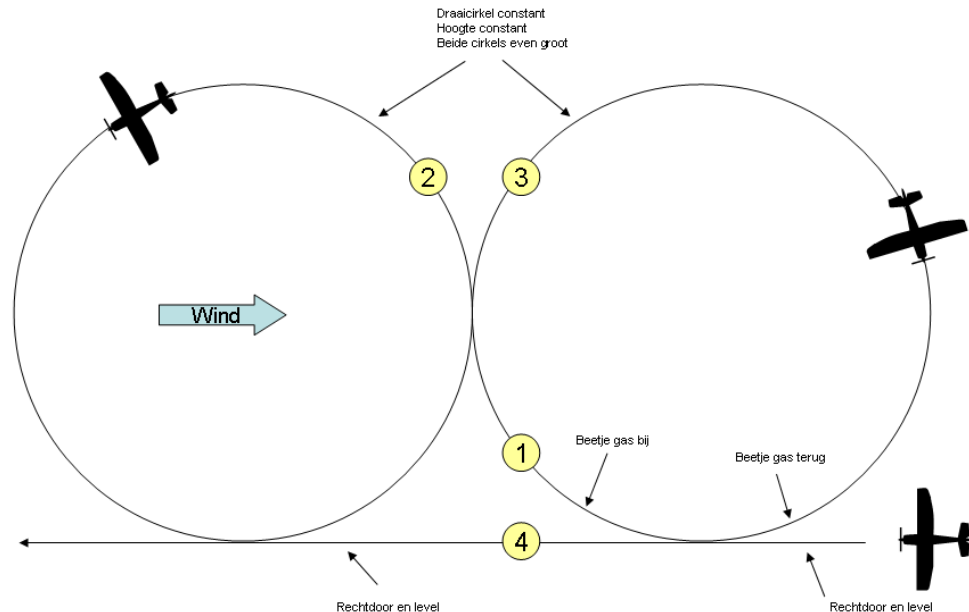
- Leg uw toestel middels rolroer in een wijde bocht met een helling van niet meer dan 30 graden.
- Geef bij het ingaan van de bocht *een klein beetje gas bij*.
- Hou de hoogte constant met het hoogteroer.
- Vlieg de volledige 360 graden door de helling met de rolroeren en de hoogte met uw hoogteroer te corrigeren.
- Beëindig de figuur door rechtuit te vliegen op datzelfde punt waar u uw bocht startte.
- De gashendel mag weer terug in de stand voor u de bocht in ging.



5.5. Een “platte acht” vliegen

De “platte acht” lijkt op het eerste zicht een eenvoudige figuur.
De praktijk wijst echter het tegendeel uit.

De figuur bestaat uit twee aaneensluitende bochten van 360 graden, eentje tegen de klok in, een met de klok mee. De volgorde wordt bepaald door de positie van de piloot ten opzichte van de vliegzone. Beide lussen moeten rond en even groot gevlogen worden, zonder hoogteverschil.



Figuur 8 : Een “platte acht” vliegen

De volgorde waarin de kwadranten van de twee cirkels gevlogen wordt is door de nummering in bovenstaande figuur aangegeven.

Doel van de platte acht is

- U vertrouwd te maken met opeenvolgende bochten
- U de invloed van de wind op een figuur te leren compenseren

Instructie :

- De instructeur vliegt het toestel een aantal keren voor.
- Meld wanneer u klaar bent om het toestel over te nemen.
- Vertrek vanuit “straight and level”.
- Draai in voor de eerste 90 graden van de eerste cirkel. (1)
Denk eraan indien nodig een klein beetje gas bij te geven om hoogteverlies te vermijden. Ondersteun verder met een tikje up-elevator.
- Begin nu aan de tweede cirkel door een “360” in de andere draairichting. (2)
Geef daarvoor *geleidelijk* aileron in de andere richting.
Vermijd – zoals altijd – bruuske stuurcommando’s. “Gently does the trick”.
Compenseer de eventuele afwijking door de wind door iets scherper te draaien met wind mee en tegen wind in iets breder te bochten.
- Na de “360” bent u (ongeveer) terug op het raakpunt van beide cirkels.
- Leg vervolgens de resterende 270 graden van de eerste cirkel af. (3)
Denk opnieuw aan een *zachte* transitie, dus niet te bruusk met de ailerons.
- Beeindig de figuur in “straight and level” (4) en neem het beetje gas terug dat u aan het begin van de figuur toevoegde.



Hoofdstuk 6. Opstijgen en landen

6.1. Opstijgen

Correct en succesvol opstijgen bestaat uit drie fasen

- Beheerste taxi en line-up
- Beheerste “take-off roll”
- Rotatie en “take-off”

Instructie :

- Plaats uw toestel op de taxiway en taxi op wandelsnelheid naar de drempel van de piste. Hou de snelheid van uw toestel constant en wandel ongeveer een tot twee meter achter uw vliegtuig.
- Vraag toelating om op te stijgen aan de piloten in het pilotenvak en *wacht* op een duidelijk positief antwoord van elk van hen.
- Line-up
Taxi naar de middellijn van de piste en richt uw toestel op die lijn.
- Checklist
Verifieer nogmaals de correcte werking van alle functies :
 - Gas
Terwijl u uw toestel vasthoudt, van traagloop geleidelijk naar vol gas en terug
 - Hoogteroer omhoog en omlaag
 - Rolroer links en rechts
Beide rolroeren slaan tegenovergesteld van elkaar uit.
Bij links rollen gaat het linker rolroer omhoog en het rechter omlaag.
Bij rechts rollen gaat het rechter rolroer omhoog en het linker omlaag.
 - Richtingsroer links en rechts
 - Optioneel
 - Flaps van ‘omhoog’ naar ‘landing’ en naar ‘take-off’ positie
 - Trekhaak open en dicht
- Geef geleidelijk gas tot uw vliegtuig zich in beweging zet.
- Blijf uitgelijnd op de middellijn van de piste door gebruik van het richtingsroer.
- Eens in beweging, geef geleidelijk aan vol gas.
- Blijf ook tijdens de take-off roll, terwijl uw vliegtuig snelheid krijgt, op de middellijn van de piste. Corrigeer met het richtingsroer.
- Laat, ingeval van een vliegtuig met staartwiel, de staart horizontaal komen.
- Eens het toestel “licht” op de grond wordt, geef *geleidelijk* hoogteroer tot het vliegtuig los komt (rotatie).
- Hou uw toestel door middel van hoogteroer op een constante klimhoek en vlieg rechtdoor in het verlengde van de middellijn van de piste.



6.2. Landen

Full-scale aviation wisdom : “A landing is one you can walk away from. A good landing is one after which you can use the plane again.”

Een goede landing is een kwestie van training, training en nog eens training.

Bij een goede landing komt uw toestel *zacht en gecontroleerd* neer op de middellijn, aan het begin van de piste, of ten laatste ter hoogte van het pilotenvak als dat er is.

Een goede landing begint bij een correcte “entry” in het circuit, op de “downwind leg”. Tijdens het vliegen van het landingscircuit komt het er op aan net voldoende hoogte en snelheid te verliezen om vervolgens net boven de “stall speed” op enkele centimeters hoogte de drempel van de piste te passeren.

Tijdens de nadering en de eigenlijke landing moet u zoals vermeld twee essentiële factoren in de gaten houden. Dat zijn de horizontale en verticale snelheid, m.a.w. de snelheid vooruit en de daalsnelheid.

Er bestaan twee fundamenteel verschillende categorieën :

- Landen met motorvermogen en
- Landen in glijvlucht



6.2.1. Landen met motorvermogen

Bij het landen met motorvermogen worden horizontale en verticale snelheid geregeld met respectievelijk hoogteroer en motorvermogen.

Concreet komt het hier op neer :

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • Sneller vooruit gaan | hoogteroer naar beneden |
| • Trager vooruit gaan | hoogteroer naar boven |
| • Sneller dalen | gas terugnemen |
| • Trager dalen | gas bijgeven |

Instructie :

- Begin het landingscircuit op halve gas met entry in de downwind leg. Het entry point bevindt zich halverwege de piste.
- Reduceer het gas verder tot het toestel zachtjes hoogte begint te verliezen.
- Vlieg de downwind leg ver genoeg zodat u ruim de tijd hebt om op final netjes op de middellijn van de piste uit te lijnen.
- Maak een bocht van 90 graden naar base-leg. Ondersteun met hoogteroer opdat u in de bocht geen duik neemt.
- Neem geleidelijk gas terug tot het toestel begint te dalen. Wanneer het toestel te snel daalt, geef dan gas bij. Wanneer het toestel nog te hoog is, verminder motorvermogen.
- Wanneer u niet zeker bent, ga nog eens rond en begin opnieuw.
- Draai 90 graden naar ‘final’
- U zit nu op final approach
Hou de vleugel evenwijdig met de grond met behulp van de rolroeren. Corrigeer slechts met kleine stuurcommando's. Grote manoeuvres op final zijn uit den boze.
- Richt het toestel constant uit op de middellijn van de piste met behulp van rol- en richtingsroer.
- De instructeur zal u op een gegeven moment opdracht geven gas tot stationair terug te nemen. U bent dan in de buurt van de drempel van de piste.
- *Kijk naar de reactie van het toestel !*
Het zal rustig rechtdoor vliegen en verder hoogte beginnen te verliezen.
- Hou door middel van hoogteroer de daalhoek constant.
De snelheid zal nu terugvallen.
- U passeert de drempel van de piste. We gaan over tot de ‘flare’ of het ‘opvangen’ en de roll-out.
- Net boven de grond “vangt u het toestel op”.
Dat gebeurt door de daling te stoppen met het hoogteroer.
- Geef *geleidelijk* hoogteroer tot het toestel weer op hoogte blijft, op nauwelijks enkele centimeters boven de piste.
Het snelheidsverlies zal het toestel uiteindelijk zachtjes doen doorzakken op de wielen.
- Let erop om niet teveel hoogte te geven.
Het toestel zal dan terug klimmen en u riskeert een landing waarbij het toestel meerdere keren op de landingsbaan neerkomt en weer opveert.
- Laat het toestel op de grond rechtdoor uitbollen tot het stilstaat.
Corrigeer desnoods met het richtingsroer.

Gefeliciteerd ! U hebt net uw eerste landing achter de rug.



6.2.2. Landen in glijvlucht

De landing in glijvlucht wordt behandeld in de module “Beginner”.

Ze vereist reeds een goede vertrouwdheid met het toestel en zijn glijvermogen.

Het essentiële verschil met een landing met vermogen is dat de snelheid hoger blijft om een ‘stall’ te vermijden.

Een landing in glijvlucht is nodig wanneer de motor het in de vlucht laat afweten.



Hoofdstuk 7. De eerste solo-vlucht

U bent nu op het punt gekomen dat u uw eerste solo-vlucht kunt maken.
U kan opstijgen, u kent de elementairste figuren en u hebt geleerd hoe te landen.

De eerste solo is een mijlpaal en terecht een zeer spannend moment.

De vlucht bestaat uit :

- Veilige start en controle van de motor
- Taxi-out en line-up
- Opstijgen
- Rechtdoor en level vliegen
- Een ‘360’ naar links
- Een ‘360’ naar rechts
- Een platte acht
- Circuit en uiteindelijk
- Landing

Indien u dat wenst kan u na elke figuur een extra “straight and level” inlassen om de nodige rustmomenten tijdens uw eerste vlucht te voorzien.

Instructie :

- Bereid u rustig en degelijk voor op uw eerste solo.
De instructeur begeleidt u.
- Overloop de te vliegen figuren.
De instructeur zal ze ter ondersteuning tijdens de vlucht afroepen.
- Maak uw toestel startklaar en start de motor.
Hou rekening met alle aangeleerde veiligheidsmaatregelen en –checks.
- Plaats uw toestel op de taxiway en taxi op wandelsnelheid naar de drempel van de piste.
Hou de snelheid van uw toestel constant en wandel ongeveer een tot twee meter achter uw vliegtuig.
- Vraag toelating om op te stijgen aan de piloten in het pilotenvak en *wacht* op een duidelijk positief antwoord van elk van hen.
- Line-up
Taxi naar de middellijn van de piste en richt uw toestel op die lijn.
- Checklist
Verifieer nogmaals de correcte werking van alle functies zoals eerder beschreven.
- Vlieg uw eerste solo-vlucht.
Aarzel niet om uw instructeur om bijstand te vragen wanneer de zenuwen u teveel parten zouden spelen.
Breek in dat geval uw vlucht af, vraag de instructeur over te nemen en te landen en begin wat later gewoon opnieuw. Het is beter de hulp van de instructeur in te roepen dan door te bijten en mogelijk de veiligheid in het gedrang te brengen of met een beschadigd vliegtuig huiswaarts te keren.

Vanaf dit punt geldt het eenvoudige motto “trainen, trainen en nog eens trainen” ter voorbereiding van de certificatievlucht.

Vlieg de aangeleerde figuren zoveel en zo correct mogelijk onder begeleiding van uw instructeur.



Hoofdstuk 8. Certificatievlucht “Aspirant”

Datum	
Aspirant	
Instructeur	
Toestel	
Club	

Nr	Figuur	Vluchtscore	Bemerkingen
1	Veilige start en controle van de motor		
2	Pre-takeoff check van alle roeren		
3	Opstijgen		
4	Rechtdoor en level vliegen		
5	Circuitvliegen mét 90-graden bochten		
6	‘360’ naar links		
7	‘360’ naar rechts		
8	Platte acht		
9	Circuit entry en approach		
10	Landing		

GESLAAGD

De instructeur,

De aspirant,



Hoofdstuk 9. Referenties

Deze opleidingsmodule werd opgesteld door Ralph Kringhs, lid van de Royal Antwerp Aviation Club en medewerker van de commissie “Brevetten” van de VML. Ze werd aangepast volgens de bemerkingen en reviews van deze commissie.

Ze mag vrij gebruikt, gedistribueerd, vertaald en overgenomen worden met als enige voorwaarde dat deze referenties naar de auteur Ralph Kringhs en de bijdragen ongewijzigd en volledig worden overgenomen . Commentaren en voorstellen zijn steeds welkom op modelbouw@raac.be of Ralph@Kringhs.be

Bijdragen

Volgende personen leverden geapprecieerde bijdragen tijdens de uitwerking van deze opleidingsmodule.

Auteur	Onderwerp
Alex Hougardy	Startprocedure benzinemotoren
Alex Goossens	Eerste review
Stefan Snyers	Reviews en figuurdiagrammen 4 en 7
Vincent Van Opstal	Reviews
Dirk Van Lint	Reviews

Historiek

Versie	Datum	Aanpassingen
V0.0.x	2005	Drafts en vroege werkversies
V1.0.0	16-jan-2006	Initiële versie voor publicatie
V1.0.1	20-mar-2006	Eerste bijwerking
V1.0.2	12-jul-2006	Tweede bijwerking
V1.0.3	01-dec-2006	Derde bijwerking
V1.0.4	19-jan-2007	Vierde bijwerking