

# CARNET D'ÉCOLAGE



# MERCI

Vous tenez entre vos mains le fruit d'une collaboration entre un aéromodéliste expérimenté et son élève en cours d'écolage.

L'idée de ce carnet nous a été soufflée par Renaud et Ingrid, qui nous ont parlé du livret d'écolage de la FFAM. Ce livret nous a inspirés et nous a poussés à créer, à notre tour, un ouvrage de qualité !

Dans notre quête d'excellence, nous avons eu le privilège de collaborer avec un dessinateur de talent : Jean-Marc Krings. Grâce à son professionnalisme, il a su donner vie à nos idées, nos croquis, et même à nos blagues. Le résultat dépasse toutes nos attentes, et nous lui adressons nos remerciements les plus chaleureux. Un grand merci également à son coloriste, Antoine Kompf, pour la qualité et la finesse de son travail.

Le chemin n'a pas toujours été simple, mais nous avons eu la chance d'être entourés, encouragés et soutenus tout au long du projet. Merci à nos compagnes, Sabine et Stéphanie, pour leur patience et leur indéfectible soutien; à notre ami Guy, pour ces conseils avisés de moniteur; ainsi qu'au comité de l'AAM.

## Droits d'auteur et d'utilisation

Ce manuel d'écolage est une œuvre protégée par le droit d'auteur conformément au Code de droit économique belge (Livre XI – Propriété intellectuelle), et en particulier à ses dispositions relatives aux droits d'auteur (Articles XI.165 à XI.205).

L'ensemble du contenu de ce manuel, incluant mais sans s'y limiter aux textes, illustrations, schémas, personnages de bande dessinée créés par Jean-Marc Krings, ainsi que la mise en page, est la propriété exclusive de l'AAM (Association d'Aéromodélisme des clubs d'aéromodélisme de la Fédération Wallonie-Bruxelles et de la Communauté Germanophone).

### Conditions d'utilisation :

Toute reproduction, diffusion, modification ou exploitation partielle ou totale de ce manuel, sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de l'AAM, est strictement interdite.

Les dessins et personnages présents dans ce document sont également protégés par le droit d'auteur. Toute utilisation de ces éléments sans l'accord exprès de l'AAM et de l'auteur concerné est interdite.

Il est strictement interdit de détourner ou de modifier le caractère des personnages représentés, ou d'en faire un usage préjudiciable, inapproprié ou contraire à l'éthique et aux valeurs de l'association.

Le non-respect de ces conditions pourra entraîner des poursuites civiles et/ou pénales conformément aux lois en vigueur en Belgique.



L'AAM est membre de la ligue Belge d'Aéromodélisme, elle-même membre associé de l'Aéroclub Royal de Belgique.  
**Editeur responsable** Christophe Vincent Rachamps 27b 6600 Bastogne

# SOMMAIRE

- PRÉFACE	4
- QUELQUES PRINCIPES FONDAMENTAUX À RETENIR	5
- LES MONITEURS DU CLUB	5
- LES BONS CHOIX POUR BIEN DÉBUTER	6
- Quel type d'avion choisir ?	6
- Quelle radiocommande choisir ?	8
- Gyroscope et systèmes d'assistance	8
- Quelles sont les accessoires indispensables ?	9
- Quelles sont les carburants possibles ?	10
- Charger correctement ses batteries Lipo	11
- DESCRIPTION DE LA FORMATION	12
- MOINEAU *	12
- MERLE **	12
- MOUETTE ***	13
- GOÉLAND ****	13
- AIGLE ROYAL ****	13
- MOINEAU	14
- Le respect des personnes, des biens et de l'environnement	14
- La sécurité	15
- La connaissance de son avion	16
- Le principe de vol	17
- La connaissance de sa radiocommande	20
- Le centrage	22
- La vérification de son avion avant le vol (check list)	23
- Le règlement du club, le plan des pistes	24
- La réglementation	26
- MERLE **	30
- Le démarrage du moteur	30
- La ligne droite et les virages	32
- Les paliers et variations de vitesse	33
- L'hippodrome avec altitude stabilisée	34
- La progression et adaptations des conditions de vol	35
- La maîtrise du pilotage de face (virages en 8)	36
- La maintenance après le vol	37
- MOUETTE ***	38
- Le décollage	38
- L'approche et l'atterrissage	42
- Le décrochage	44
- GOÉLAND ****	46
- La maîtrise des pannes moteur	46
- Le premier vol solo	49
- Le brevet A	51
- AIGLE ROYAL ****	52
- La boucle	53
- La mise en vol dos	54
- Le tonneau	55
- Le huit paresseux	56
- La vrille	57
- L'Immelmann	58
- SUIVIT DE FORMATION	60
- BILAN DE FORMATION	65
- SPONSORS	66

# PRÉFACE

Ce carnet d'écolage pour les pilotes de modèles réduits, publié par L'Association d'Aéromodélisme des clubs d'aéromodélisme de la Fédération Wallonie-Bruxelles et de la Communauté Germanophone, a pour objectif de t'aider à progresser dans le domaine du vol radiocommandé. Il s'inscrit dans le cadre des activités d'initiation et de formation encadrées par les moniteurs bénévoles des clubs affiliés à l'AAM.

Piloter un modèle réduit est une tâche complexe dont l'apprentissage comprend plusieurs phases successives. Ce carnet a pour but de te fournir, ainsi qu'à ton moniteur, un document de référence pour te guider tout au long du processus d'écolage. Il propose une formation progressive en cinq phases, avec différentes compétences à acquérir.

Il est important d'insister sur le fait qu'un vol de modèle réduit nécessite la maîtrise de techniques de vol, mais aussi – et surtout – l'adoption d'un comportement adéquat sur le terrain.

Ce carnet n'est pas un outil miracle, mais bien utilisé et suivi, il t'aidera à structurer ton apprentissage en tant que pilote en herbe. Il a pour vocation de t'aider, toi et ton moniteur, à être conscients des éléments suivants:

- bien évaluer tes forces, mais aussi tes faiblesses et tes limites ;
- détecter les dangers et adapter ton comportement en conséquence ;
- maîtriser ton vol et adopter un comportement approprié pour assurer la sécurité des autres pilotes présents sur le terrain.

Chaque niveau de compétence regroupe une série cohérente de sujets dont la maîtrise te permettra de passer au niveau suivant. Cette approche favorise une progression graduelle et motivante, te plaçant au centre de ton propre apprentissage. Si nécessaire, tu peux revisiter certains points spécifiques avec ton moniteur, que ce soit pour revoir des techniques abordées précédemment ou pour anticiper celles des prochaines leçons. Les dernières pages du guide contiennent des fiches de progression pour consigner tes observations sur les vols effectués ; une autre section est réservée aux remarques de ton moniteur.

Il appartient aux moniteurs de vérifier qu'une compétence est suffisamment maîtrisée avant de passer à la phase suivante.

La formation doit être centrée sur l'apprentissage du vol en autonomie, et non sur les exercices spécifiques demandés lors de l'examen pratique. L'objectif principal n'est pas de réussir un examen, mais de pouvoir piloter de manière sécurisée et responsable.

En complément, le guide d'initiation à l'aéromodélisme, disponible sur le site internet de l'AAM, te fournira des informations théoriques pour mieux comprendre les différentes phases présentées dans ce manuel. Découvre également notre série de didacticiels vidéos qui accompagnent cette formation. À chaque étape, un code QR te permet d'accéder à des informations supplémentaires sur notre site.

L'AAM te souhaite de bons vols et exprime sa gratitude à toute l'équipe qui a contribué à la mise en œuvre de ce carnet.

## Quelques principes fondamentaux à retenir

- La collaboration mutuelle
- La convivialité
- Le respect des individus et de leurs biens
- La préservation de l'environnement
- La priorité à la sécurité



## Les moniteurs du club

Ci-dessous, tu trouveras la liste des moniteurs du club que tu as choisis pour t'accompagner dans ton apprentissage du vol radiocommandé. La dernière colonne est réservée au mode de pilotage, c'est-à-dire à la position des commandes sur les sticks de ta radiocommande. Nous t'expliquerons cela plus en détail dans le carnet, mais les deux modes principaux sont le mode 1 (Gaz à droite et profondeur à gauche) et le mode 2 (Gaz à gauche et profondeur à droite).

Nom	Prénom	Téléphone	E-mail	Mode
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

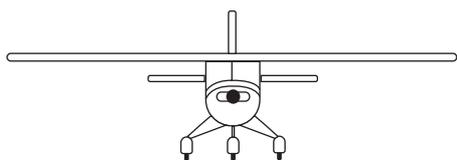
# Les bons choix pour bien débuter

Pour bien démarrer dans l'aéromodélisme et te garantir une formation de qualité et rapide, le choix de l'avion est crucial. Voici quelques questions à te poser lors de l'achat.

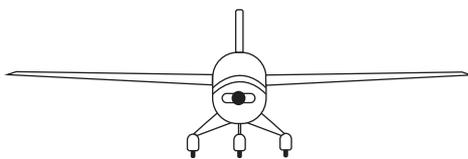
## Quel type d'avion choisir ?

### Aile haute ou aile basse ?

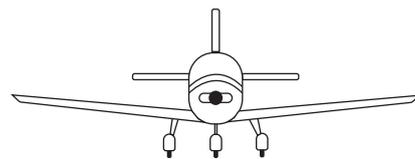
Opter pour une aile haute offre une stabilité accrue. Le centre de gravité est situé sous l'aile, ce qui rend la phase d'apprentissage plus sécurisante. C'est l'une des premières erreurs classiques des débutants : choisir un modèle parce qu'il est beau ou qu'il a une allure racée. C'est souvent le cas des modèles à aile médiane ou à aile basse. Nous te conseillons vivement d'éviter cela pour ne pas te décourager dès le début de ton apprentissage.



Aile haute



Aile médiane



Aile basse



## Avion pré-construit ou à construire ?

On te recommande de choisir un avion pré-construit, souvent désigné par les fabricants comme « RTF » (Ready To Fly), c'est-à-dire prêt à voler. Cela te permet de te concentrer sur le pilotage plutôt que sur la construction pendant les premières phases d'apprentissage.

**Voici quelques raisons qui justifient ce choix pour ton premier modèle :**

- Assemblage rapide : Toutes les parties (ailes, fuselage, dérive, stabilisateur) sont déjà construites.
- Risque de défaut réduit : Seul un ajustement des neutres par le moniteur lors du premier vol est nécessaire.

## Avion thermique ou électrique ?

On te recommande de bien réfléchir au choix entre un avion thermique et un avion électrique, car cela peut faire une grande différence. Opter pour l'électrique présente plusieurs avantages pratiques.

Premièrement, c'est plus facile à entretenir : pas de carburant à manipuler, ni de bougie à changer. Deuxièmement, c'est plus respectueux de l'environnement, sans émissions de gaz d'échappement. Troisièmement, l'électrique offre une plus grande flexibilité en termes de transport et de contrôle en vol, ce qui en fait le choix le plus populaire pour de nombreux pilotes.

Ajoutons également que les avions présentent moins de risque de caler en vol, ce qui peut-être rassurant pour les débutants.



En conclusion, un avion à aile haute, pré-construit, avec une envergure d'environ 1m30 et équipé d'un moteur électrique 3S, est un choix adapté pour l'apprentissage.



# Quelle radiocommande choisir ?

Un ensemble de radiocommande se compose des éléments suivants :

- Un émetteur : il te permet de transmettre des instructions sur plusieurs canaux (moteur, gouvernes, etc.).
- Un récepteur : il reçoit les instructions de l'émetteur et les convertit en signaux électriques, qu'il transmet aux servos (voir définition plus bas) pour activer les commandes de l'avion. Un avion ayant minimum 3 gouvernes et les gaz, un récepteur à quatre canaux est donc adapté. On verra celles-ci plus tard.
- Des servos : ils reçoivent les signaux électriques du récepteur et actionnent les commandes de l'avion.
- Dans un avion pour débutants, trois ou quatre servos sont généralement utilisés, chacun contrôlant une commande spécifique de l'avion.



La télécommande sera probablement ton premier investissement durable. En effet, tu changeras plus rapidement de modèle d'avion que de télécommande. Il est donc important de choisir un émetteur capable d'encoder plusieurs modèles. Évite les télécommandes trop complexes et n'hésite pas à demander conseil à ton instructeur.

## L'Utilité des Gyroscopes et des Systèmes d'Assistance comme SAFE® de Spektrum

Un gyroscope (ou « gyro ») est un capteur utilisé en modélisme pour stabiliser ton avion et corriger automatiquement les mouvements involontaires causés par le vent ou des erreurs de pilotage. Il mesure la vitesse angulaire sur plusieurs axes et ajuste les servos pour maintenir la stabilité en vol.

Les systèmes d'assistance comme le SAFE® (Sensor Assisted Flight Envelope) de Spektrum combinent des gyroscopes et d'autres capteurs pour offrir plusieurs niveaux d'assistance, comme le maintien d'une attitude stable et des limites d'inclinaison. SAFE® propose des modes adaptés à chaque niveau : le mode débutant (stabilité maximale), le mode intermédiaire (pour plus de liberté de manœuvre), et le mode expert, qui te permet un contrôle total de l'appareil.

Ces technologies t'aident à éviter les crashes, surtout pendant l'apprentissage, en rendant le vol plus intuitif et sécurisé.

# Quels sont les accessoires indispensables ?

## Avion électrique

- Chargeur de terrain : Un chargeur de qualité est indispensable, surtout pour charger les batteries LiPo qui peuvent s'enflammer facilement. Cela réduit les risques de surcharge ou de surchauffe. Opte pour un modèle avec des fonctionnalités de sécurité supplémentaires, comme la détection de température et la protection contre les courts-circuits, pour des sessions de vol en toute sécurité.
- Testeur de batteries : C'est un outil essentiel pour vérifier l'état de charge de tes batteries avant chaque vol. Cela te permet de t'assurer qu'elles sont prêtes à être utilisées et de prévenir tout risque de panne en vol. Un testeur de batterie simple et fiable peut te faire gagner du temps et te donner une tranquillité d'esprit lors de tes sessions de vol.
- Assure-toi également d'avoir des batteries de bonne qualité et bien chargées.



## Avion thermique

- Chauffe-bougie ou générateur de courant de bougie : C'est un appareil indispensable pour démarrer ton moteur. Il existe des modèles à piles et des modèles rechargeables. Les parties les plus importantes à surveiller sont le bon état de la bougie et une connexion correcte.
- Démarreur moteur électrique ou manuel : Le démarreur peut être électrique (starter) ou manuel, mais il doit être utilisé avec précaution pour éviter tout accident.
- Carburant : Choisis le carburant en fonction de ton modèle (Nitro ou essence).

## Les autres indispensables

- Un chronomètre : Il est indispensable pour chronométrer la durée des vols et éviter la panne sèche. Cette fonction est souvent intégrée dans la télécommande, ce qui permet de lier le chronomètre à la commande des gaz.
- Produit d'entretien pour vitres et chiffon ou éponge : Prends du produit d'entretien pour nettoyer ton avion après le vol, ainsi qu'un chiffon ou une éponge d'essuie-tout.
- Consignes de sécurité éditées par le Club : Ces documents sont essentiels pour garantir ta sécurité et assurer la conformité aux règlements en vigueur.

# Quelles sont les carburants possibles ?

Les carburants utilisés dans les avions radiocommandés varient en fonction du type de moteur, qu'il soit thermique ou électrique.

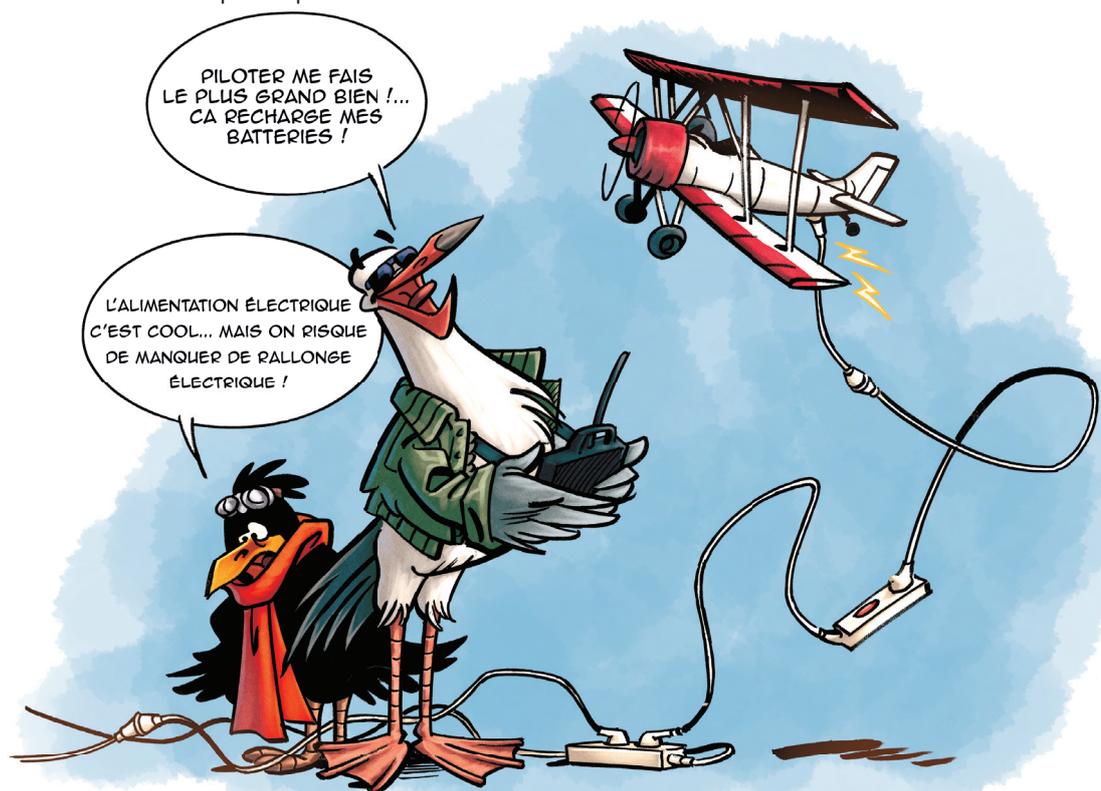
## Batteries pour moteurs électriques

- **LiPo (Lithium-polymère) :** Les batteries LiPo sont largement utilisées dans les avions radiocommandés électriques en raison de leur densité énergétique élevée et de leur faible poids. Elles sont disponibles dans une large gamme de tensions et de capacités pour répondre aux besoins des différents types d'avions.
- **NiMH (Nickel-métal hydrure) :** Bien que moins courantes que les LiPo, les batteries NiMH sont encore utilisées dans certains modèles RC pour leur fiabilité et leur coût plus bas. Elles sont souvent utilisées dans les avions d'entraînement et les modèles de loisir.

Il est essentiel de choisir le carburant approprié en fonction du type de moteur et des spécifications du fabricant pour assurer un fonctionnement optimal et prolonger la durée de vie du moteur. De plus, une manipulation et un stockage appropriés des carburants sont nécessaires pour garantir la sécurité lors de leur utilisation.

## Carburant pour moteurs thermiques

- **Essence :** Certains moteurs thermiques utilisent de l'essence, souvent mélangée à de l'huile spéciale pour lubrifier le moteur. Ce mélange est généralement utilisé dans les moteurs à essence de grande taille.
- **Nitrométhane :** Le nitrométhane est un additif couramment utilisé dans les carburants pour moteurs à combustion interne. Il est mélangé à du méthanol et de l'huile pour former le carburant. Les pourcentages de nitrométhane varient en fonction des performances souhaitées.
- **Méthanol :** Le méthanol est une composante essentielle de nombreux carburants pour moteurs à combustion interne. Il est souvent utilisé comme base pour les mélanges avec d'autres additifs.
- **Huile :** L'huile est ajoutée au carburant pour lubrifier les pièces mobiles du moteur. Différents types d'huiles sont utilisés en fonction des besoins spécifiques du moteur.



# Charger correctement ses batteries Lipo

Les batteries LiPo (Lithium-Polymère) sont populaires en modélisme RC pour leur légèreté et leur haute densité énergétique. Toutefois, leur charge nécessite des précautions pour garantir ta sécurité et prolonger leur durée de vie.

## Utilise un chargeur compatible

Choisis toujours un chargeur spécialement conçu pour les batteries LiPo. N'hésitez pas à demander conseil à votre moniteur ou chez un marchand spécialisé.

## Vérifie les spécifications

Connait la capacité (mAh), le nombre de cellules (S) et le taux de décharge (C) de ta batterie pour régler correctement ton chargeur.

## Charge à la bonne intensité

Ne dépasse pas un courant de charge de 1C. Pour une batterie de 2200mAh, charge à 2,2A. Un courant trop élevé peut réduire sa durée de vie.

## Utilise un sac de charge LiPo

Charge toujours dans un sac ignifuge pour limiter les dommages en cas de problème.

## Ne laisse jamais une batterie sans surveillance

Surveille toujours ta batterie pendant la charge pour réagir rapidement en cas de souci.

## Équilibre les cellules

Utilise la fonction d'équilibrage de ton chargeur pour garantir que toutes les cellules se chargent de manière égale.

## Charge dans un environnement sûr

Charge dans un endroit ventilé, loin des matériaux inflammables, sur une surface non conductrice.

## Stocke correctement les batteries

Si tu ne les utilises pas, stocke-les à environ 3,7 à 3,8V par cellule.

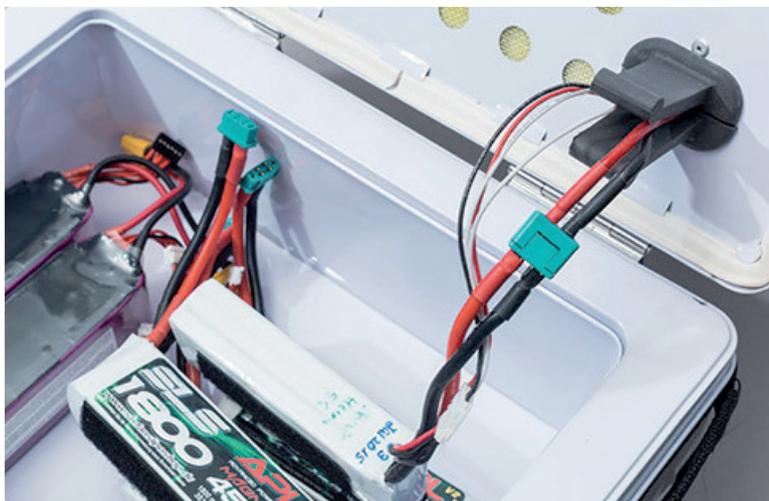
## Vérifie régulièrement l'état de la batterie

Inspecte tes batteries pour détecter tout gonflement ou dommage. Ne charge jamais une batterie endommagée.

## Connait les procédures d'urgence

En cas d'incendie, utilise un extincteur approprié. Évite l'eau, qui peut aggraver le feu.

En suivant ces conseils, tu pourras charger tes batteries LiPo en toute sécurité et maximiser leur durée de vie. Reste prudent lors de leur manipulation !



# Description de la formation

La formation se compose de 5 étapes pour t'aider à acquérir l'expérience nécessaire en toute sécurité. Pour rendre cela plus ludique, chaque niveau porte le nom d'un oiseau et est associé à un nombre d'étoiles.

## MOINEAU \*

- Le respect des personnes, des biens et de l'environnement
- La sécurité
- La connaissance de son avion
- Le principe du vol
- La connaissance de sa radiocommande
- Le centrage
- La vérification de son avion avant le vol (check list)
- Le règlement du club, le plan des pistes
- La réglementation



## MERLE \*\*

- Le démarrage du moteur
- La ligne droite et les virages
- Les paliers et variations de vitesse
- L'hippodrome avec altitude stabilisée
- La progression et adaptations des conditions de vol
- La maîtrise du pilotage de face (virages en 8)
- La maintenance après le vol

## MOUETTE \*\*\*

- Le décollage
- L'approche et l'atterrissage
- Le décrochage



## GOÉLAND \*\*\*\*

- La maîtrise des pannes moteur
- Le premier vol solo
- Le brevet A



## AIGLE ROYAL \*\*\*\*\*

- La boucle
- La mise en vol dos
- Le tonneau
- Le huit paresseux
- La vrille
- L'Immelmann



Plus d'info scannez le code QR

# MOINEAU \*

Acquiers les bases théoriques. Prends conscience que voler sur le terrain d'un club implique des responsabilités. Apprends à bien connaître ton matériel pour garantir un apprentissage rapide.

- Le respect des personnes, des biens et de l'environnement
- La sécurité
- La connaissance de son avion
- Le principe du vol
- La connaissance de sa radiocommande
- Le centrage
- La vérification de son avion avant le vol (check list)
- Le règlement du club, le plan des pistes
- La réglementation



## Le respect des personnes, des biens et de l'environnement

### Le respect des personnes

En arrivant sur le terrain, ta première règle est de saluer les autres en leur disant «Bonjour», car le savoir-vivre est essentiel. Lorsque tu t'installes, veille à ne pas perturber les autres pilotes et à respecter le matériel déjà en place. En positionnant ton avion, oriente l'hélice vers la piste pour assurer la sécurité des modélistes, des autres modèles et du public. Pendant tes vols, veille à respecter les zones désignées pour éviter tout incident, conformément aux consignes d'utilisation du terrain et au règlement intérieur. Enfin, sur le terrain, suis strictement les consignes de sécurité.

### Le respect des biens

#### Voici quelques règles à suivre :

- Lorsque tu es sur le terrain, veille à ne pas endommager ou empiéter sur les biens des autres utilisateurs, qu'il s'agisse d'avions, de matériel ou de véhicules.
- En manipulant les avions ou le matériel, prends soin de ne pas les abîmer et de les remettre en place après utilisation.



- Lors de tes déplacements sur le terrain, veille à ne pas obstruer les accès et à stationner ta voiture de manière à ne pas gêner les autres membres du club.
- En cas de dommages accidentels causés à un bien appartenant à un autre membre, engage-toi à en informer immédiatement la personne concernée et à prendre les mesures nécessaires pour réparer ou remplacer le bien endommagé.

## Le respect de l'environnement

L'utilisation d'un modèle réduit surtout équipé d'un moteur thermique peut occasionner des nuisances sonores.

### Pour atténuer ces désagréments :

- Tu t'engages à respecter les règles spécifiques concernant les drones et les aéronefs établies dans le règlement intérieur du club, notamment en ce qui concerne les horaires et les niveaux de bruit autorisés.
- Si nécessaire, utilise un silencieux efficace pour réduire le bruit émis par le moteur. De plus, veille à choisir une hélice adaptée, car une hélice inadaptée peut augmenter le bruit, provoquer un échauffement excessif et affecter le bon fonctionnement mécanique du moteur.
- Il est également possible de considérer l'utilisation d'un modèle électrique, qui génère généralement moins de bruit qu'un modèle équipé d'un moteur thermique.



Il est essentiel que tu fasses preuve de respect envers les individus, les possessions et l'environnement à chaque vol d'aéronef, quelle que soit sa nature. Cela implique de respecter la présence et la sécurité des personnes sur le terrain, ainsi que celles en dehors du site de vol, tout en veillant à préserver les biens des autres utilisateurs du terrain et de la zone environnante.

## La sécurité

### Au sol

- L'hélice est une source de danger
- J'installe mon modèle avec l'hélice face à la piste et en aucun cas orientée vers le public, le parking ou les autres pilotes.
- Avant de démarrer mon moteur, je m'assure de ne pas avoir d'objets dans le champ de rotation de l'hélice.
- Je suis très attentif lors des manipulations de carburant. Le méthanol est un produit dangereux qui peut causer des dommages au système nerveux en cas d'ingestion ou d'inhalation.
- Je check le sens du vent.

### En vol

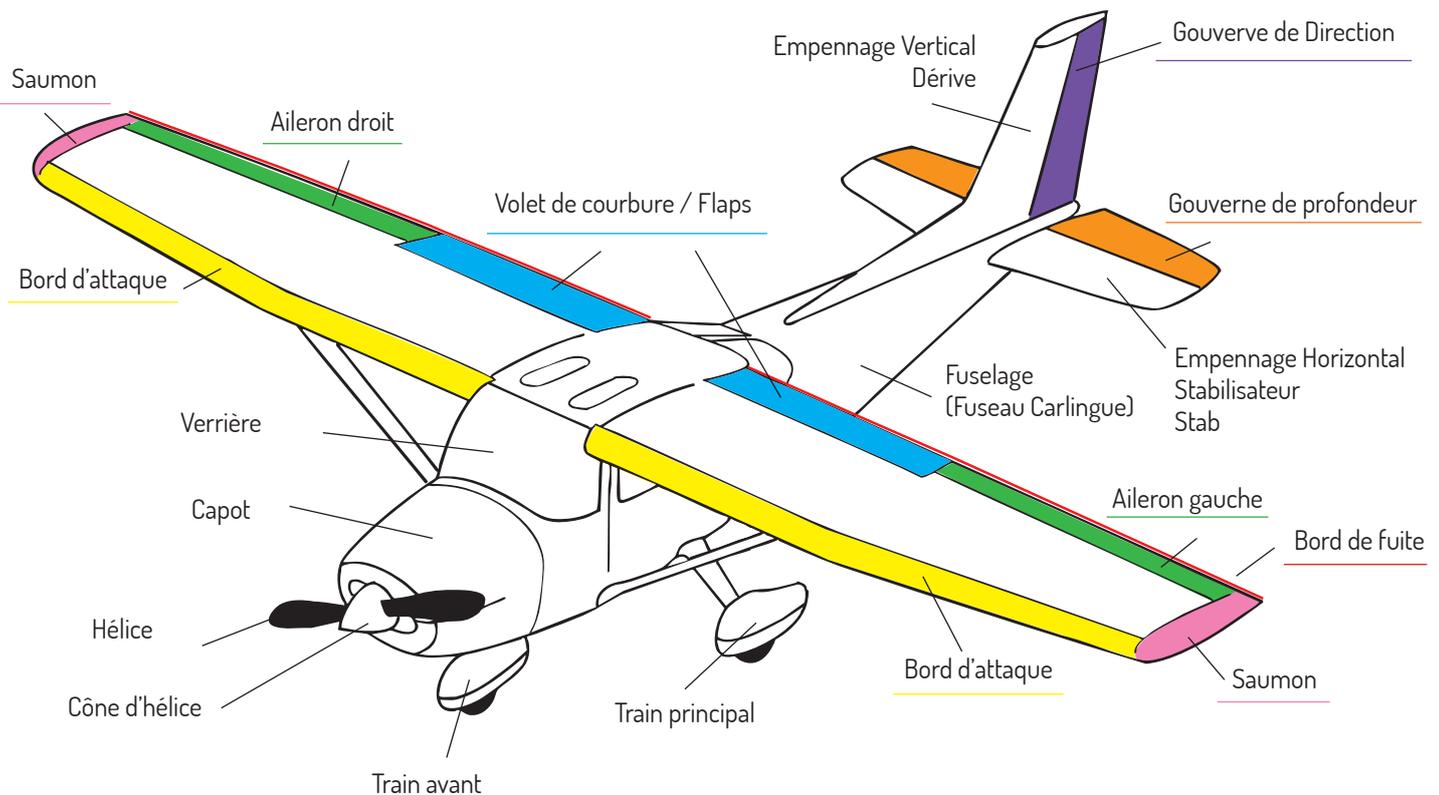
- Je respecte la zone de vol.
- J'observe la position des autres avions en vol.
- J'annonce mes intentions : décollage, évolutions sur l'axe de la piste, atterrissage.
- Je surveille mon temps de vol pour éviter la panne sèche.

## Premier exercice

Tu lis le Règlement d'Ordre Intérieur de ton club et tu t'informes sur les zones de vol !



# La connaissance de son avion

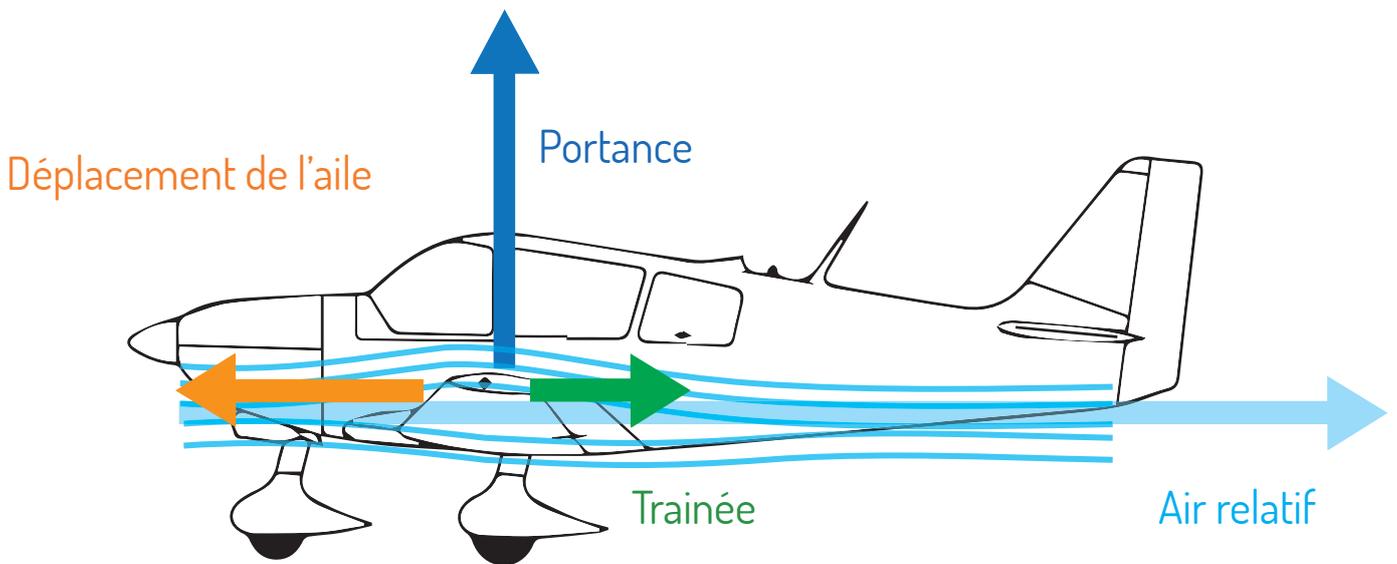


## Pour bien maîtriser ton avion, il est essentiel de connaître ses principaux éléments et leur rôle :

- Les ailerons, situés sur les ailes, permettent de contrôler le roulis, ce qui te permet d'incliner l'avion.
- Les volets de courbure (ou flaps), aussi placés sur les ailes, modifient la portance et la traînée. Ils sont utiles lors des phases de décollage et d'atterrissage pour te donner plus de contrôle à faible vitesse.
- La dérive, cette surface verticale à l'arrière de l'avion, dirige le lacet, c'est-à-dire les mouvements gauche-droite du nez de l'appareil.
- La profondeur, elle aussi à l'arrière, contrôle le tangage, te permettant de monter ou descendre.
- Le bord d'attaque (avant de l'aile) et le bord de fuite (arrière) influencent l'aérodynamisme et la portance de l'avion, tandis que les saumons aux extrémités des ailes aident à réduire la traînée et stabilisent le vol.
- L'hélice, située à l'avant, produit la poussée nécessaire au vol, et est protégée par le capot, qui réduit la résistance de l'air.
- Enfin, le train d'atterrissage se compose du train avant, qui aide à diriger au sol, et du train principal, qui supporte le poids de l'avion à l'atterrissage.

En connaissant ces éléments, tu auras une meilleure compréhension de ton avion et de ses réactions en vol, ce qui est essentiel pour un pilotage sûr et efficace.

# Le principe de vol

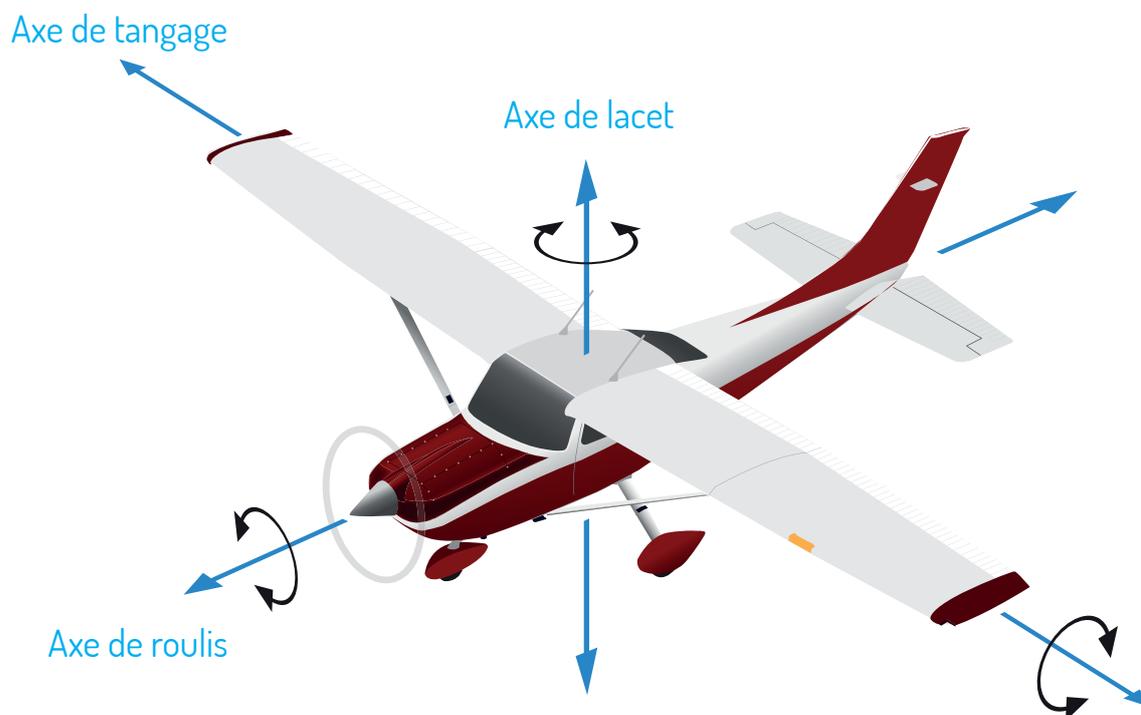


**Le principe de vol des avions est basé sur les lois de la physique, notamment les principes de la dynamique des fluides. Voici une explication simplifiée**

- **Portance** : Lorsque l'avion se déplace dans l'air, la forme de ses ailes crée une différence de pression entre la surface supérieure et la surface inférieure. Cette différence de pression génère une force ascendante appelée portance, qui maintient l'avion en l'air.
- **Poussée** : La poussée est générée par le moteur de l'avion. Elle propulse l'avion vers l'avant, lui permettant de surmonter la traînée de l'air et de maintenir sa vitesse.
- **Traînée** : La traînée est la résistance de l'air rencontrée par l'avion lorsqu'il se déplace. Elle s'oppose au mouvement de l'avion et est influencée par entre autre part sa forme, sa taille, sa vitesse.
- **Poids** : Le poids de l'avion, ou la force gravitationnelle exercée sur lui, agit vers le bas. Il est contrecarré par la portance générée par les ailes. Lorsque la portance est égale ou supérieure au poids, l'avion reste en vol.
- **Contrôle** : Les gouvernes de l'avion, comme les ailerons, la profondeur et la direction, permettent au pilote de contrôler l'attitude, l'orientation et la trajectoire de l'avion en modifiant les forces aérodynamiques qui agissent sur lui.

En résumé, le vol d'un avion est rendu possible grâce à la combinaison de la portance, de la poussée, de la traînée et du poids, contrôlés par les gouvernes de l'avion. Ces principes physiques fondamentaux te permettent de maintenir l'altitude, la vitesse et la direction de l'avion en vol.





## Les axes de vol

### L'axe de roulis

Les ailerons, situés sur les bords de fuite des ailes, permettent de contrôler le roulis de l'avion, c'est-à-dire son inclinaison autour de son axe longitudinal. Lorsque l'un des ailerons est abaissé et que l'autre est relevé, cela crée une différence de portance entre les deux ailes, provoquant un mouvement de rotation de l'avion autour de cet axe.

Si l'aileron droit est abaissé et l'aileron gauche est relevé, l'avion aura tendance à s'incliner vers la droite. Si l'aileron gauche est abaissé et l'aileron droit est relevé, l'avion aura tendance à s'incliner vers la gauche. Ce mouvement de roulis permet au pilote de contrôler la trajectoire de l'avion lors des virages et de maintenir son équilibre en vol.

### L'axe de lacet

La gouverne de direction, située à l'arrière de l'avion, est utilisée pour contrôler sa direction, c'est-à-dire son mouvement autour de son axe vertical. Lorsque la gouverne de direction est orientée vers la droite, elle crée une force de traînée asymétrique qui fait pivoter l'arrière de l'avion vers la droite, entraînant ainsi un virage à droite. De même, lorsque la gouverne de direction est orientée vers la gauche, elle provoque un virage à gauche.

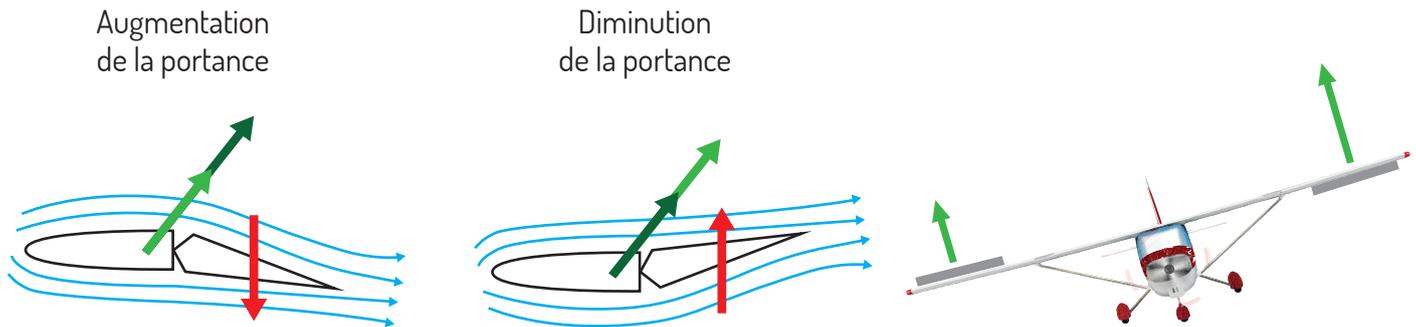
La gouverne de direction est principalement utilisée pour maintenir la trajectoire de l'avion lors des virages et pour corriger les déviations latérales indésirables. Elle travaille en collaboration avec les ailerons et la profondeur pour permettre au pilote de contrôler précisément la direction de l'avion en vol.

### L'axe de tangage

La gouverne de profondeur, située à l'arrière de l'empennage horizontal de l'avion, contrôle son assiette, c'est-à-dire son mouvement autour de son axe transversal. Lorsque la gouverne de profondeur s'abaisse, elle provoque une augmentation de la portance à l'arrière de l'avion, ce qui fait pivoter le nez de l'avion vers le bas, entraînant ainsi une descente de l'avion. À l'inverse, lorsque la gouverne de profondeur se lève, elle diminue la portance à l'arrière de l'avion, ce qui fait pivoter le nez de l'avion vers le haut, entraînant ainsi une montée de l'avion.

Ce mouvement permet au pilote de contrôler l'altitude de l'avion en vol. En combinant le contrôle de la gouverne de profondeur avec les autres commandes telles que les gaz, les ailerons et la direction, le pilote peut effectuer une grande variété de manœuvres en vol, y compris le décollage, l'atterrissage et les changements d'altitude.

## Les gouvernes



### Principaux effets des commandes de l'avion :

#### Gouverne de profondeur (profondeur) :

- Abaissement de la gouverne de profondeur : L'avion tend à descendre.
- Relevage de la gouverne de profondeur : L'avion tend à monter.

#### Ailerons :

- Aileron droit abaissé et aileron gauche relevé : L'avion tend à incliner son aile gauche vers le bas, provoquant un virage à gauche.
- Aileron gauche abaissé et aileron droit relevé : L'avion tend à incliner son aile droite vers le bas, provoquant un virage à droite.

#### Gouverne de direction (direction) :

- Gouverne de direction orientée vers la droite : L'avion tend à virer vers la droite.
- Gouverne de direction orientée vers la gauche : L'avion tend à virer vers la gauche.

#### Moteur (gaz) :

- Augmentation de la puissance du moteur : L'avion accélère et maintient son altitude.
- Réduction de la puissance du moteur : L'avion décélère et perd de l'altitude.

Ces commandes permettent au pilote de contrôler l'attitude, l'orientation et la trajectoire de l'avion en vol. En utilisant judicieusement ces commandes et en les combinant correctement, le pilote peut réaliser une grande variété de manœuvres aériennes, y compris les virages, les montées, les descentes, les décollages et les atterrissages.

Nous parlons également de débattement des gouvernes. Ceci correspond à la hauteur à laquelle la gouverne peut monter ou descendre. Il définit la réactivité du modèle. Plus le débattement est grand, plus sensible et nerveux sera ton modèle. On en reparlera plus bas avec les fonctions de ta télécommande: le Dual rate et l'Exponentielle.

Avant chaque vol, tu vérifies le sens des gouvernes.

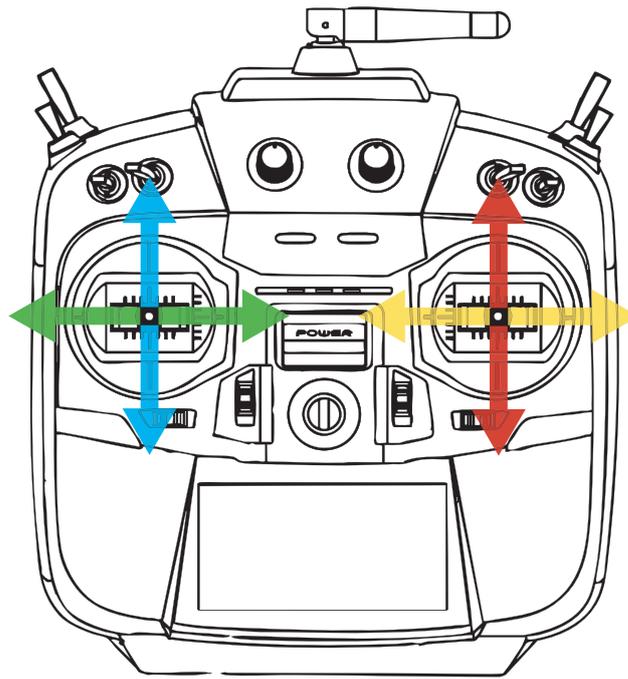
Là où tu donnes de la commande, la gouverne se lève.

- Lorsque tu mets des ailerons à droite, la gouverne d'aileron droit se lève.
- Lorsque tu mets des ailerons à gauche, la gouverne d'aileron gauche se lève.
- Lorsque tu tires sur ta profondeur, la gouverne de profondeur se lève.
- Lorsque tu mets de la dérive à droite, la gouverne de direction va à droite.
- Lorsque tu mets de la dérive à gauche, la gouverne de direction va à gauche.



# La connaissance de sa radiocommande (exemple mode 2)

**Déplacement du manche des gaz**  
 Vers le haut : Augmentation de la puissance du moteur.  
 Vers le bas : Réduction de la puissance du moteur.



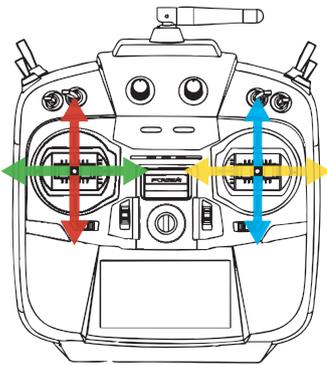
**Déplacement du manche de profondeur**  
 Vers le haut : Inclinaison vers le bas du stabilisateur horizontal, provoquant une descente de l'avion.  
 Vers le bas : Inclinaison vers le haut du stabilisateur horizontal, provoquant une montée de l'avion.

**Déplacement du manche de direction**  
 Vers la droite : Rotation de la gouverne de direction vers la droite, entraînant un virage à droite de l'avion.  
 Vers la gauche : Rotation de la gouverne de direction vers la gauche, entraînant un virage à gauche de l'avion.

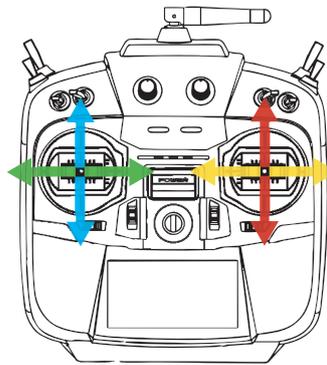
**Déplacement du manche d'ailerons**  
 Vers la droite : Rotation des ailerons vers le haut du côté droit de l'avion, provoquant un roulis vers la droite.  
 Vers la gauche : Rotation des ailerons vers le haut du côté gauche de l'avion, provoquant un roulis vers la gauche.

Ces mouvements des commandes de la radio correspondent aux actions des gouvernes de l'avion et te permettent de contrôler les différentes manœuvres en vol.

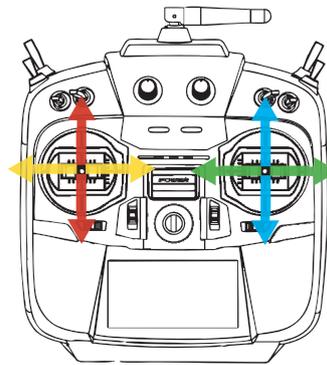
## Les différents mode de commandes



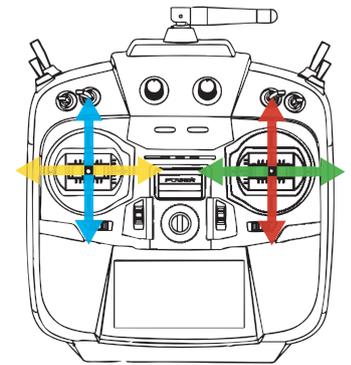
**Mode 1 :** Gaz à droite, ailerons à droite, profondeur à gauche, direction à gauche.



**Mode 2 :** Gaz à gauche, direction à gauche, profondeur à droite, ailerons à droite.



**Mode 3 :** Gaz à droite, direction à droite, profondeur à gauche, ailerons à gauche.

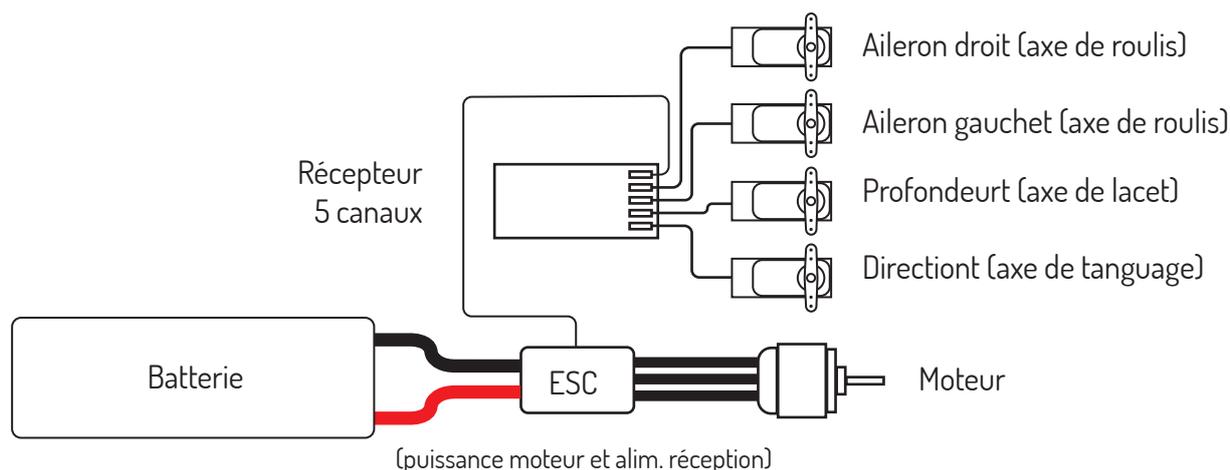


**Mode 4 :** Gaz à gauche, ailerons à gauche, profondeur à droite, direction à droite.

En aéromodélisme, tu as le choix entre quatre modes de commande pour les avions RC, qui déterminent la disposition des commandes sur la radiocommande. En **Mode 1**, les gaz et les ailerons sont à droite, tandis qu'en **Mode 2**, le plus utilisé, les gaz sont à gauche et la profondeur à droite. Le **Mode 3** inverse les commandes d'ailerons et de dérive, avec les gaz à droite et la profondeur à gauche, et le **Mode 4** place les gaz et les ailerons à gauche.

Avec les télécommandes modernes en double commande, il est possible pour un instructeur et un élève d'utiliser des modes différents. Par exemple, ton instructeur peut être en Mode 1 et toi en Mode 2, ce qui facilite la formation en s'adaptant aux préférences de chacun.

## Installation de base de la réception aux gouvernes



Ce schéma offrant une vue d'ensemble claire de cette configuration de base pour l'apprentissage du pilotage présente une installation type pour un avion de débutant avec un moteur électrique, avec 5 canaux dédiés aux principales commandes :

- Moteur : pour ajuster la vitesse via le variateur.
- Aileron droit et aileron gauche : un canal pour chaque aileron, permettant de contrôler le roulis et d'assurer la stabilité en virage.
- Dérive : actionne la gouverne pour les mouvements latéraux (lacet).
- Profondeur : contrôle l'inclinaison de l'appareil pour monter et descendre.

## Les fonctions les plus communes d'une radio

### Dual Rate

Le Dual Rate sur une télécommande d'avion RC est une fonctionnalité qui te permet de régler la sensibilité des commandes de vol, en limitant ou augmentant la réponse des surfaces de contrôle (profondeur, ailerons, direction). En réduisant le Dual Rate, les mouvements des gouvernes deviennent plus doux et moins réactifs, ce qui est idéal si tu débutes ou pour des vols calmes. À l'inverse, en augmentant le Dual Rate, les gouvernes réagissent de manière plus vive, offrant une meilleure manœuvrabilité et plus de précision, un réglage souvent préféré pour les acrobaties aériennes. Cela te permet de choisir entre précision et stabilité en fonction des conditions de vol.

### Exponentiel

L'Exponentiel sur une télécommande d'avion RC est une fonction qui modifie la courbe de réponse des commandes, rendant les mouvements des gouvernes moins sensibles autour du centre des manches, tout en augmentant progressivement la réactivité vers les extrémités. Cela te permet de voler avec plus de douceur dans les petites corrections, tout en gardant des mouvements rapides et précis lorsque tu pousses les manches plus loin. L'exponentiel est particulièrement utile si tu veux éviter des réponses trop brusques lors de petits ajustements, tout en conservant une bonne réactivité pour des manœuvres plus dynamiques ou acrobatiques.

### Fail Safe

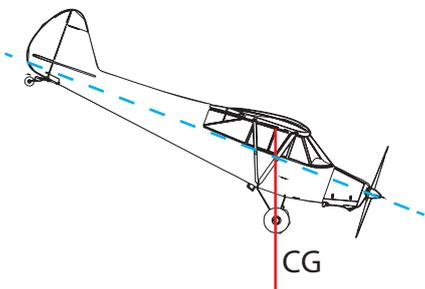
Le Fail Safe sur une télécommande d'avion RC est une fonction de sécurité qui intervient en cas de perte de signal entre l'émetteur et le récepteur. Lorsque cela se produit, le Fail Safe active des réglages prédéfinis pour éviter des situations dangereuses. Par exemple, l'avion peut être programmé pour réduire les gaz, maintenir une certaine altitude ou entrer dans un virage doux. Cela permet de limiter les risques d'accidents en cas de défaillance de la communication, garantissant que l'appareil adopte un comportement plus sûr au lieu de continuer à voler de manière incontrôlée.



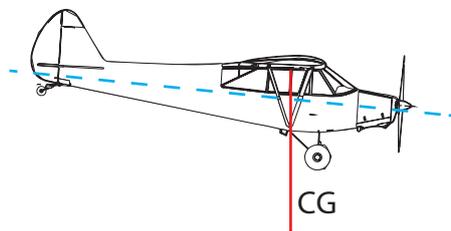
# Le centrage

Le centrage est **un élément VITAL** pour garantir un vol sans casse!

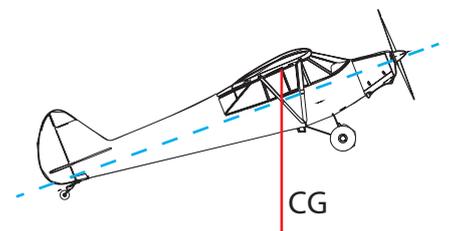
Il s'agit du point d'équilibre du modèle soumis à la pesanteur. Ce réglage se fait à l'atelier et non sur le terrain, et avec un réservoir VIDE. Pour équilibrer un appareil, on le soutient sous l'aile au niveau du centre de gravité, dont l'emplacement est précisé par le constructeur. En général, il est situé à 1/3 de la largeur (corde) de l'aile, en partant du bord d'attaque. On obtiendra le centrage prioritairement en positionnant les batteries et l'équipement radio de manière à ce que le modèle soit très légèrement penché en avant. Si nécessaire, on ajoutera du plomb à l'avant ou à l'arrière de l'appareil.



Appareil centré avant  
=  
faibles performances



Appareil correctement  
centré



Appareil centré arrière  
=  
non pilotable, le crash est assuré

Ne mets jamais un avion en l'air sans  
avoir **vérifié son centrage !**

**Le test à 45° pour un avion RC permet de vérifier si le centrage est correct :**

Monte à un angle de 45° : mets l'avion en montée et relâche la profondeur.

**Observe la réaction :**

- Si l'avion continue de monter, le centrage est trop avant.
- S'il pique directement, le centrage est trop arrière.
- S'il passe doucement à un vol horizontal, le centrage est correct.

Ajuste le centrage si nécessaire, en déplaçant la batterie ou en ajoutant du poids pour obtenir la bonne stabilité.

# La vérification de son avion avant le vol

Avant de commencer, prends le temps de suivre quelques étapes essentielles pour assurer un vol en toute sécurité. D'abord vérifie que les gaz sont bien coupés. Pour plus de sécurité, active le kill switch\* si ton équipement en est doté. Ensuite allume l'émetteur avant de brancher ta batterie ou d'allumer le récepteur. Cela permet d'éviter des mouvements intempestifs de l'appareil.

Passes ensuite à une vérification des commandes : assure-toi que le sens des débattements est correct pour éviter toute mauvaise surprise en vol. Jette aussi un œil à la direction du vent pour bien adapter ton décollage. Une fois ces contrôles effectués, dirige-toi calmement vers la zone de pilotage. Avant de décoller, n'oublie pas de communiquer avec les autres pilotes présents pour leur signaler ton intention de décoller. C'est une bonne pratique qui garantit la sécurité et une meilleure coordination.

Une fois tout cela fait, il ne te reste plus qu'à profiter du vol !

\* Le « kill switch » ou « Throttle cut » (coupure des gaz) suivant les radios est une programmation possible sur la plupart des émetteurs, permettant de désactiver la commande des gaz. Cela garantit la sécurité avant et après le vol ou en cas de crash.



## Impératif avant chaque vol

- Les gaz sont coupés, le « kill switch » est activé
- Allumer l'émetteur avant d'allumer le récepteur
- Vérifie le sens des gouvernes
- Vérifie le sens du vent
- Annonce ton entrée en piste et ton intention de décoller

**Cela semble anodin, inutile mais appliqué à chaque vol, tu garantiras la sécurité de tous**



## Check list

### Contrôle d'aspect de l'appareil

- Symétrie
- Incidences
- État des surfaces
- Centre de gravité
- Gouvernes
- Débattements
- Train
- Hélice

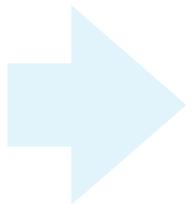
### Aspect interne

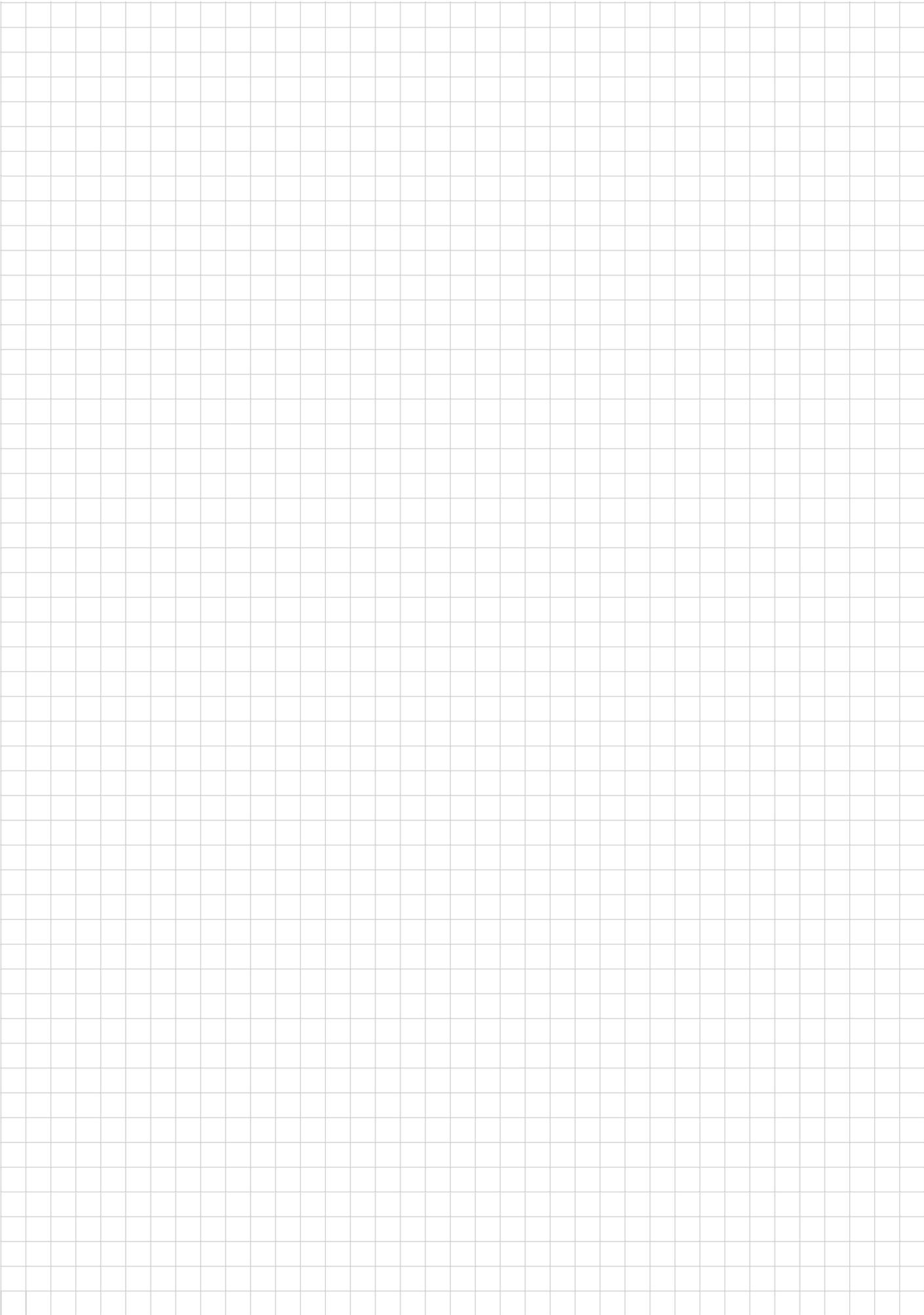
- Moteur
- Variateur (Si électrique)
- Batteries chargées (Si électrique)
- Réservoir de carburant (Si thermique)
- Carburateur (Si thermique)
- Batteries de réceptions chargées
- Installation radio ok
- Servos
- Tringleries
- Récepteur

## Petit exercice: dessine le plan du terrain

**Sur la page de droite dessine avec l'aide de ton moniteur le plan du terrain de ton club. Renseigne les éléments suivants:**

- Les pistes
- La zone ou les zones de pilotage
- La zone de démarrage des moteurs
- La zone de préparation des modèles (Pitstop)
- Le parking des voitures
- Les zones d'interdiction de survol
- Les obstacles
- La zone dédiée au public





# La réglementation

L'arrêté royal du 26 décembre 2022 encadre la pratique de l'aéromodélisme en Belgique. Il fixe des normes de sécurité, des altitudes de vol, des zones autorisées, et des exigences pour les pilotes belges et étrangers.

## Altitude de Vol Maximale

**Les altitudes autorisées varient selon les zones :**

- Terrains agréés hors zones de contrôle : 120 m au-dessus du sol (AGL).
- Terrains en CTR civiles : 100 m AGL.
- CTR militaires : 120 m AGL en inactivité ; 40 m en activité.
- LFA (Low Flying Area) : 120 m AGL en inactivité ; 45 m en activité.
- Une demande est en cours pour autoriser une altitude de 300 m, en harmonie avec les pays voisins.

## Zones Autorisées pour l'Aéromodélisme

La pratique est limitée aux terrains d'aéromodélisme agréés par la DGTA. En dehors de ces terrains, les dispositions concernant les drones (catégories ouvertes et spécifiques) s'appliquent.

## Conditions de Pratique

**Les vols sont interdits :**

- En dehors du cylindre de 120 m de hauteur et de 400 m de rayon.
- Avant le lever du soleil et après le coucher du soleil, sauf pour les aéromodèles équipés de feux clignotants (vols de nuit).
- À moins de 30 m des spectateurs et 40 m des infrastructures, sauf protection adéquate.
- Dans les CTR, LFA, et zones restreintes, sauf accord des autorités compétentes.
- Proximité des Aéroports. Interdiction de voler à moins de 1 km d'héliports, 3 km d'ULM, et 5 km des aéroports pour avions, sauf autorisation préalable des gestionnaires.

## Opérations Soumises à Autorisation

- Démonstrations : Conditions strictes pour des démonstrations avec des modèles de moins de 1 kg (qualification de pilote, distance minimale de sécurité, clôture autour du public).
- Largage d'objets : Les clubs doivent obtenir une autorisation.
- Spectacles d'aéromodélisme : Autorisation et redevance requises pour des spectacles sur terrains temporaires.

## Surveillance et Responsabilité

- Les clubs peuvent suspendre ou retirer le brevet d'un pilote en cas de négligence.
- En cas de manquement grave, ils doivent en informer la DGTA, qui peut imposer des mesures correctives, allant jusqu'à la suspension de l'autorisation d'exploitation si nécessaire.



## Dispositions pour les Pilotes Étrangers

Les membres étrangers affiliés aux clubs belges sont enregistrés via leur association et n'ont pas besoin d'enregistrement dans leur pays d'origine.

- Les pilotes résidant dans l'UE doivent être enregistrés dans leur pays et porter leur numéro d'enregistrement.
- Les pilotes hors UE doivent obtenir un numéro d'enregistrement en Belgique.
- Les pilotes belges peuvent participer à des activités internationales au sein de l'UE sans réenregistrement, sous réserve de respecter les règles locales.

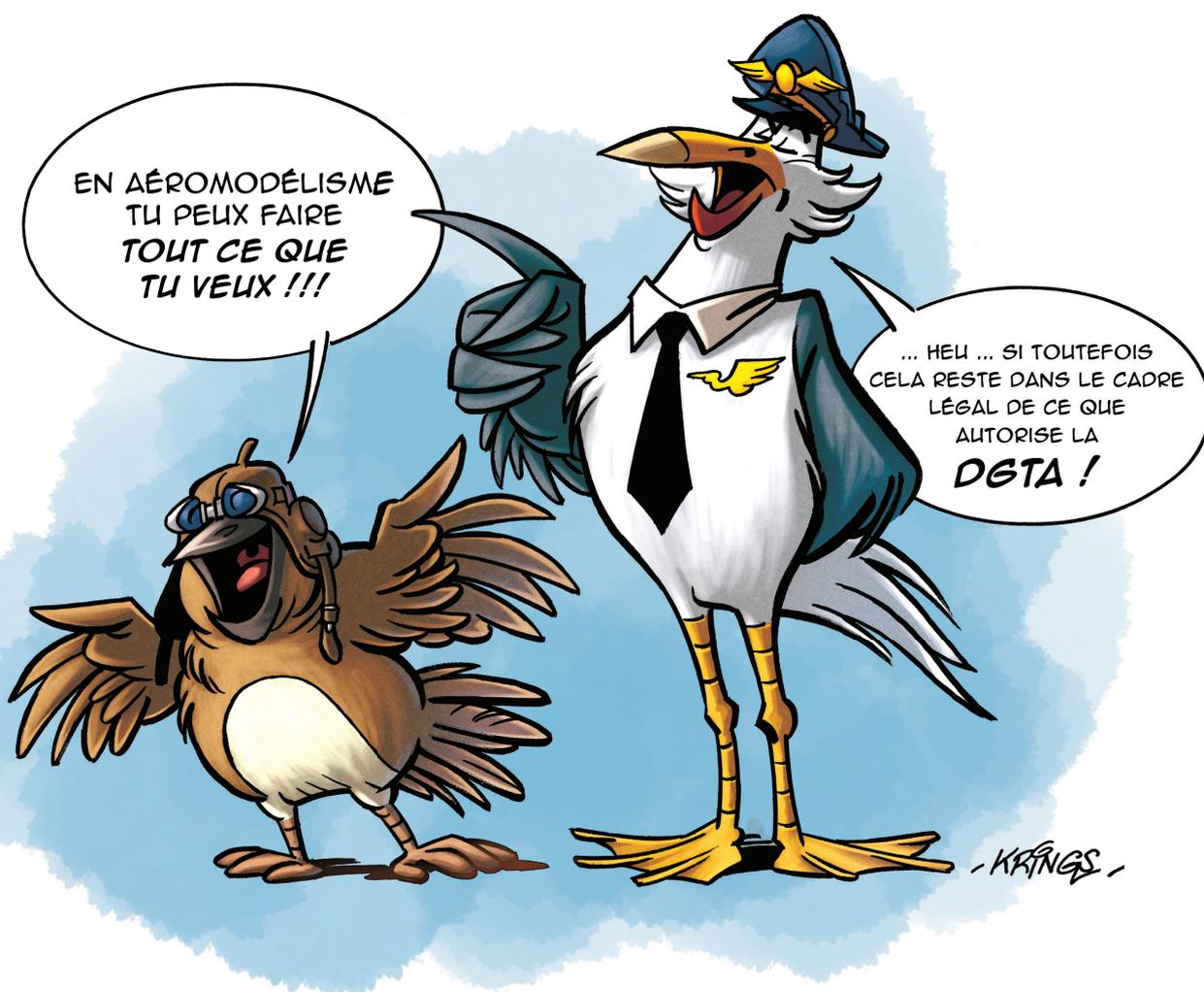
## Vol Hors des Terrains d'Aéromodélisme

Deux catégories sont définies pour le vol en dehors des terrains agréés :

- Catégorie ouverte (sous-catégorie A3) : pour les aéromodèles entre 250 g et 25 kg, restrictions de distance avec les zones résidentielles et les personnes.
- Catégorie spécifique : pour les vols présentant un risque élevé, notamment ceux hors vue ou au-dessus de personnes, nécessitant une autorisation basée sur une évaluation de risques.

Zones Géographiques UAS (Géozones) Les géozones sont soumises à des conditions d'accès spécifiques, incluant des limites d'altitude et de poids. L'utilisation de Droneguide est recommandée pour vérifier les restrictions des zones avant tout vol.

Cet arrêté royal vise à réglementer l'aéromodélisme en Belgique, en garantissant la sécurité aérienne et le respect des zones autorisées pour une pratique encadrée et sécurisée de cette activité.



## Catégorie de modèles

D'après l'arrêté royal du 26 décembre 2022, les modèles d'aéromodélisme en Belgique sont divisés en trois catégories principales, et les pilotes doivent posséder des brevets adaptés pour pouvoir les piloter en toute légalité. Voici un résumé des catégories:

### Catégorie 1 : Modèles de Petite Taille et Faible Risque

- Usage : Loisir de petite envergure.
- Caractéristiques : Modèles de petite taille de maximum 12Kg dont la puissance est de maximum 52cm<sup>3</sup> pour les moteurs thermique ou 3000w pour les moteurs électrique ou 100 Newton pour les turbines.
- Restrictions : Vol à une altitude maximale de 120 m en dehors des zones de restriction. Exigences réduites en termes de qualification pour le pilote, principalement une formation de base.
- Autorisation : Les vols doivent rester dans les zones agréées, avec possibilité de dérogations pour des événements publics avec des conditions supplémentaires de sécurité.

### Catégorie 2 : Modèles Moyenne Taille et Risque Modéré

- Usage : Utilisations plus diversifiées, y compris certaines opérations semi-professionnelles.
- Caractéristiques : Modèles de 12 à 25Kg maximum et ou la puissance est supérieure 52cm<sup>3</sup> pour les moteurs thermique ou 3000w pour les moteurs électrique ou 100 Newton pour les turbines.
- Restrictions : Les vols doivent se dérouler dans des zones contrôlées et agréées, avec des limites de distance pour la sécurité du public. Possibilité de vol de nuit sous conditions.
- Autorisation : Le vol dans cette catégorie peut nécessiter des autorisations spécifiques pour des activités comme le vol hors vue directe du pilote (BVLOS).

### Catégorie 3 : Modèles de Grande Taille et Risque Élevé

- Usage : Activités professionnelles nécessitant des conditions de sécurité strictes, comme les opérations dans les zones urbaines ou industrielles.
- Caractéristiques : Tout modèles de plus de 25 kg ou utilisés pour des missions spécifiques comme le transport de charges ou les vols à haute altitude.
- Restrictions : Vols autorisés uniquement avec une certification et dans des zones dédiées, souvent en contexte professionnel. Exigences de qualification élevées pour le pilote, avec une évaluation des risques opérationnels préalable.
- Autorisation : Une autorisation stricte est nécessaire, ainsi qu'une évaluation complète des risques et des protocoles de sécurité.

## Les brevets

### Brevet A

Destiné aux pilotes de loisir qui pilotent des modèles de catégorie 1. Ce brevet atteste des connaissances de base nécessaires pour les opérations de faible risque dans des zones ouvertes ou semi-contrôlées.

## Brevet B

Exigé pour les pilotes de la catégorie 2 ou ceux souhaitant participer à des démonstrations publiques et nécessitant une formation plus poussée, y compris sur la sécurité du public.

### Qualification de Démonstration

Requise pour les démonstrations publiques, y compris pour des modèles de catégorie 1 et 2 dans des événements de grande envergure. Cette qualification nécessite le brevet B et un niveau de compétence supplémentaire pour garantir la sécurité du public.

### Qualification Professionnelle

Requise pour les opérations de catégorie 3, cette qualification inclut des compétences avancées, une expérience démontrée et souvent une formation professionnelle spécialisée. Elle s'applique aux opérations professionnelles ou à haut risque, notamment pour le vol hors vue ou le transport de charges.

Ces catégories et brevets permettent de structurer les activités d'aéromodélisme en fonction du risque et de l'usage prévu, assurant une pratique sécurisée et réglementée.

## La limite d'âge

Concernant la limite d'âge, il n'y en a pas pour passer son brevet. Par contre il existe une limite d'âge pour voler sans supervision. Il faut avoir minimum 14 ans et être en possession de son brevet A pour voler sans supervision avec un modèle de catégorie 1. Et il faut minimum 16 ans et être en possession de son brevet B pour voler sans supervision avec un modèle de catégorie 2 ou 3.

Critères	Sans public			Avec public
Age	Non breveté	Brevet A	Brevet B	Qualification pilote de démonstration
> 16 ans	Présence obligatoire d'un pilote breveté sur le site de vol	Requis pour les modèles de <b>catégorie 1</b>	Requis pour les modèles de <b>catégories 2 &amp; 3</b>	Brevet <b>B(x)</b> requis (x représente la catégorie)
		<b>Catégorie 1</b> Masse maximale <= 12 kg  Limites de l'ensemble des moteurs  à piston : 52 cm <sup>3</sup> électrique : 3.000 W turbine : 100 N	<b>Catégorie 1</b> Cfr description brevet A  <b>Catégorie 2</b> Masse maximale > 12 kg et <= 25 kg  <b>Catégorie 3</b> Masse maximale > 25 kg et <= 150 kg	Validité <b>deux ans</b>  Renouvellement automatique sous réserve de la <b>participation à au moins un spectacle aérien sur la période de validité</b>
<= 16 ans		supervision obligatoire par un breveté B (adulte)		
<= 14 ans		supervision obligatoire par un breveté A et/ou B (adulte)		

Téléchargez un document plus complet sur:

[https://www.aamodels.be/content/medias/fichiers\\_pdf/reglementation/arrete-royal-26-12-2022.pdf](https://www.aamodels.be/content/medias/fichiers_pdf/reglementation/arrete-royal-26-12-2022.pdf)





Plus d'info scannez le code QR

# MERLE \*\*

Maintenant que tu as toutes les bases théoriques, il est grand temps que tu prennes ton envol. C'est en appliquant ce que tu as appris que tu pourras véritablement progresser et développer tes compétences.

- Le démarrage du moteur
- La ligne droite et les virages
- Les paliers et variations de vitesse
- L'hippodrome avec altitude stabilisée
- La progression et l'adaptation des conditions de vol
- La maîtrise du pilotage de face (virages en 8)
- La maintenance après le vol



## Le démarrage du moteur

Le démarrage d'un moteur, qu'il soit électrique ou thermique, est une étape cruciale dans le pilotage d'un avion radiocommandé. Chaque type de moteur présente ses propres caractéristiques et exigences en termes de démarrage.

### Le démarrage d'un moteur électrique

Le moteur électrique est souvent privilégié pour sa simplicité et sa fiabilité. Contrairement aux moteurs thermiques, les moteurs électriques ne nécessitent pas de carburant ni de réglages complexes pour fonctionner.

#### Voici comment démarrer un moteur électrique sur un avion RC :

1. Préparation de la batterie : Le premier élément à vérifier est la charge de la batterie. Il est essentiel d'utiliser une batterie entièrement chargée (souvent de type LiPo) pour éviter des interruptions en vol. La batterie doit être connectée correctement au contrôleur de vitesse (ESC).
2. Vérification des commandes : Avant de démarrer, il est important de tester les différents éléments électroniques, tels que la liaison entre la radiocommande et le récepteur. Vérifie que le manche des gaz fonctionne correctement et que les servos répondent bien.
3. Armement de l'ESC : Pour éviter un démarrage accidentel, la plupart des ESC ont une procédure d'armement. Une fois la radiocommande activée et la batterie connectée, le manche des gaz doit être au minimum. Un bip sonore confirme que le contrôleur de vitesse est prêt. Encore mieux, utilise la fonction Throttle Cut.



4. Démarrage du moteur : Lorsque tu pousses progressivement le manche des gaz, le moteur électrique démarre de manière instantanée. Contrairement à un moteur thermique, il n'y a pas de phase de préchauffage ou d'allumage complexe.

## Le démarrage d'un moteur thermique à la main

Les moteurs thermiques, souvent à deux temps ou quatre temps, offrent une expérience plus réaliste avec leur bruit et leur odeur caractéristiques, mais leur démarrage est plus technique. Il est possible de démarrer ce type de moteur à la main ou avec un démarreur électrique.

1. Préparation du moteur : Avant de démarrer, tu dois vérifier que le réservoir de carburant est plein et que le mélange air/carburant est correctement ajusté. Les moteurs thermiques utilisent souvent un carburant à base de méthanol (nitro). Un bon rodage du moteur est également essentiel, surtout pour un moteur neuf.
2. Mise en marche manuelle :
  - Amorçage : Avant de tirer sur l'hélice, il est nécessaire d'amorcer le moteur. Cela consiste à injecter un peu de carburant dans le cylindre en obstruant l'entrée d'air du carburateur avec ton doigt tout en tournant l'hélice doucement. Cela permet de faire monter le carburant vers le moteur.
  - Utilisation du chauffe-bougie : Le chauffe-bougie est un élément indispensable pour allumer la bougie. Il se fixe directement sur la bougie pour l'alimenter en électricité.
  - Démarrage à la main : Avec précaution, donne un coup sec sur l'hélice pour lancer le moteur. Si le carburant est bien présent et que la bougie est suffisamment chaude, le moteur devrait se mettre en marche. Il est primordial de toujours garder une distance de sécurité avec l'hélice, qui peut démarrer brusquement.

## Le démarrage d'un moteur thermique avec un démarreur électrique

L'utilisation d'un démarreur électrique facilite grandement le processus, en particulier pour les novices ou si le moteur a du mal à démarrer à la main. Voici les étapes :

1. Positionnement du démarreur : Place le démarreur électrique sur l'hélice ou directement sur l'axe du moteur, selon le type de démarreur que tu utilises. Il doit être fermement fixé pour éviter tout dérapage.
2. Activation du chauffe-bougie : Comme pour le démarrage à la main, il faut d'abord activer le chauffe-bougie pour assurer que la bougie est à la bonne température.
3. Démarrage : Active le démarreur électrique, qui va faire tourner l'hélice rapidement. Si le moteur est bien amorcé, il devrait démarrer après quelques secondes. Si ce n'est pas le cas, vérifie l'alimentation en carburant ou ajuste les réglages du moteur.

## Les points de sécurité à respecter

- Distance avec l'hélice : Que ce soit avec un moteur thermique ou électrique, l'hélice peut représenter un danger sérieux. Garde toujours tes mains éloignées de l'hélice pendant le démarrage.
- Porter des gants : Lors d'un démarrage à la main d'un moteur thermique, l'utilisation de gants épais est conseillée pour éviter les coupures en cas de rebond de l'hélice.
- Zone dégagée : Assure-toi que personne ne se trouve dans la trajectoire de l'avion, en particulier derrière les ailes où le souffle de l'hélice est puissant.
- Accroche ton avion : Pour éviter que l'avion ne parte à la suite d'une impulsion ou d'un démarrage imprévu, il est important de l'accrocher solidement. Plusieurs systèmes existent pour cela, le plus courant étant l'utilisation d'un piquet avec une sangle attachée à la queue et au stabilisateur. Une autre méthode consiste à placer des piquets au niveau du bord d'attaque des ailes. Ces précautions garantissent que ton modèle reste stable et sous contrôle lors du démarrage.

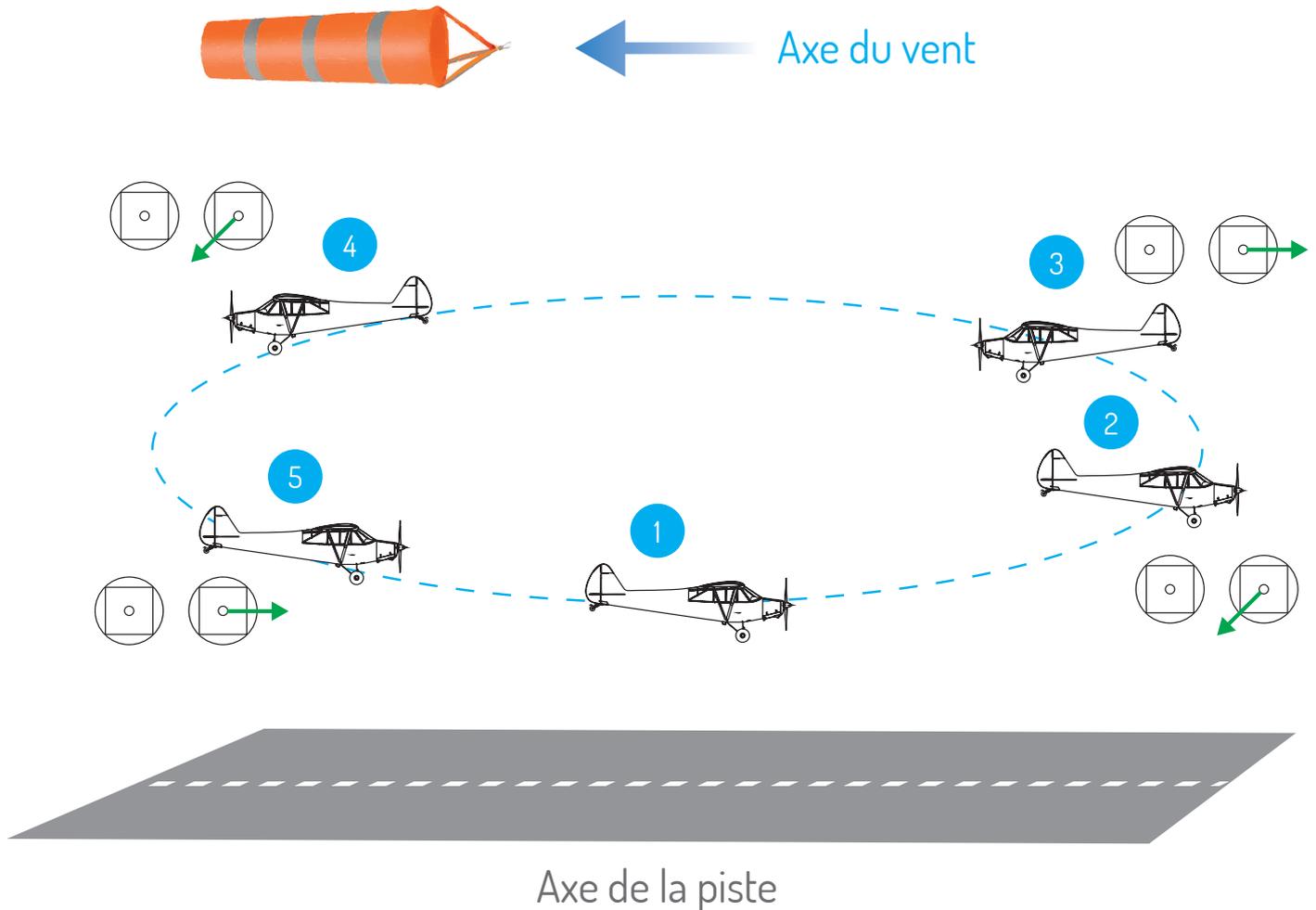


# La ligne droite et les virages

## Voilà, tu es prêt pour ton premier vol !

Le moniteur positionne l'avion à une altitude de sécurité, puis tu prends les commandes. L'objectif de cet exercice est de te familiariser avec l'appareil en enchaînant des virages et des lignes droites tout en maintenant une altitude constante.

Sur l'illustration ci-dessous, les commandes sont en mode 2 : ailerons et profondeur à droite.



1. L'avion est en palier, ailes horizontales, au-dessus de la piste dans l'axe du vent.
2. Engage le premier virage à gauche aux ailerons tout en maintenant l'altitude à l'aide de la profondeur.
3. Remets l'avion en palier en compensant aux ailerons dans le sens opposé.
4. Engage le deuxième virage à gauche aux ailerons en soutenant l'altitude de la même manière.
5. Ramène l'avion en palier en compensant aux ailerons dans le sens opposé.

Si tu disposes d'un gyroscope ou d'un système d'assistance, n'hésite pas à l'utiliser pour les premiers vols. Ensuite, passe progressivement en mode intermédiaire puis expert.

Durant ton premier vol, tu auras probablement remarqué que lors des virages, l'avion a tendance à descendre. C'est parce qu'au cours de ces virages, l'aile perd de la portance, il faut donc tirer sur la profondeur pour compenser cela.

Travaille également tes trajectoires afin d'être parallèle à la piste vent de face et vent de dos, et perpendiculaire lors des passages vent de côté. Tu constateras que ce n'est pas si facile que cela.  
Bon premiers vols !

# Les paliers et variations de vitesse

L'objectif de cet exercice est de réaliser un vol en palier rectiligne, c'est-à-dire un vol avec une altitude et un cap constants. Pour toi, il est recommandé de réaliser cet exercice à mi-gaz. Il s'agit d'ajuster la puissance (manche des gaz) et d'utiliser les commandes de profondeur et d'ailerons (gauchissement) afin de stabiliser l'avion en palier rectiligne.

## Un point important à noter :

- Lorsque la vitesse est fixe, les corrections d'altitude se font en ajustant la puissance du moteur.
- Si le régime moteur est fixe, les corrections d'altitude doivent être réalisées avec la commande de profondeur.

## Pour s'exercer au vol en palier, plusieurs manœuvres peuvent être pratiquées :

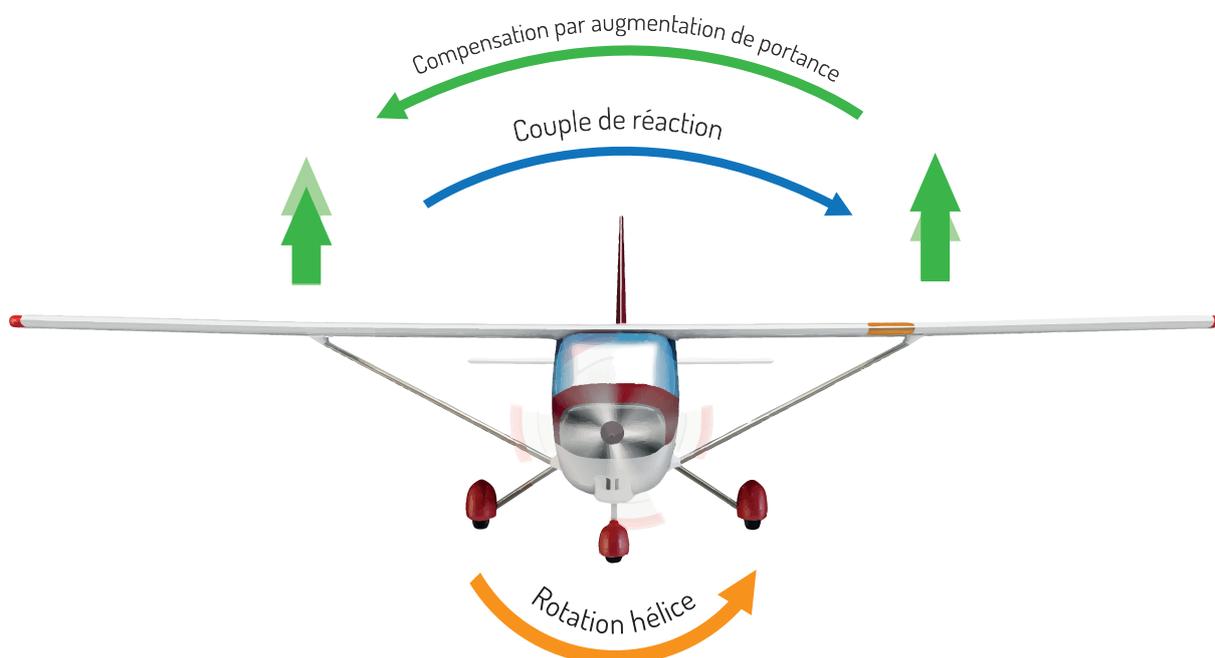
1. Réduction de la vitesse : Diminue progressivement le régime moteur tout en ajustant la profondeur pour maintenir l'assiette et éviter la descente. Garde le mouvement de lacet contrôlé, puis marque une pause pour laisser l'avion s'équilibrer à la nouvelle vitesse. Ajuste ensuite la puissance si nécessaire pour rester en palier.
2. Augmentation de la vitesse : Accélère en augmentant progressivement la puissance. En palier, augmente la puissance et ajuste légèrement la profondeur pour diminuer l'assiette. Contrôle le lacet et marque une pause pour que l'avion se stabilise à la nouvelle vitesse, en ajustant la puissance pour maintenir le vol en palier.

Avec de l'entraînement, ces manœuvres deviendront naturelles, rendant les transitions de vitesse fluides et maîtrisées.

## Que veut dire garder le lacet contrôlé

Garder le mouvement de lacet contrôlé signifie maintenir l'avion stable en empêchant tout déplacement non désiré du nez de l'appareil vers la gauche ou la droite autour de son axe vertical. Ce type de mouvement est appelé « lacet » et peut être causé par un déséquilibre dans les forces agissant sur l'avion, comme une poussée inégale du moteur ou des actions sur les commandes de vol.

Pour contrôler le lacet, tu utilises la gouverne de direction. Cela permet de corriger tout mouvement latéral indésirable et de maintenir l'avion en ligne droite pendant le vol.



# L'hippodrome avec altitude stabilisée

Le circuit rectangulaire a pour objectif de t'enseigner les bases de l'approche et de te préparer progressivement à l'atterrissage.

Tu vas apprendre à maîtriser la technique de l'hippodrome (enchaînement de virages et de lignes droites), ce qui te permettra de réaliser des tours de piste à une altitude stable et de te repositionner dans l'axe de la piste à 180°, prêt pour l'atterrissage. Le circuit rectangulaire reprend ces principes tout en y intégrant la gestion de l'altitude, de la vitesse et du régime des gaz.

## Ce circuit se décompose en 12 phases :

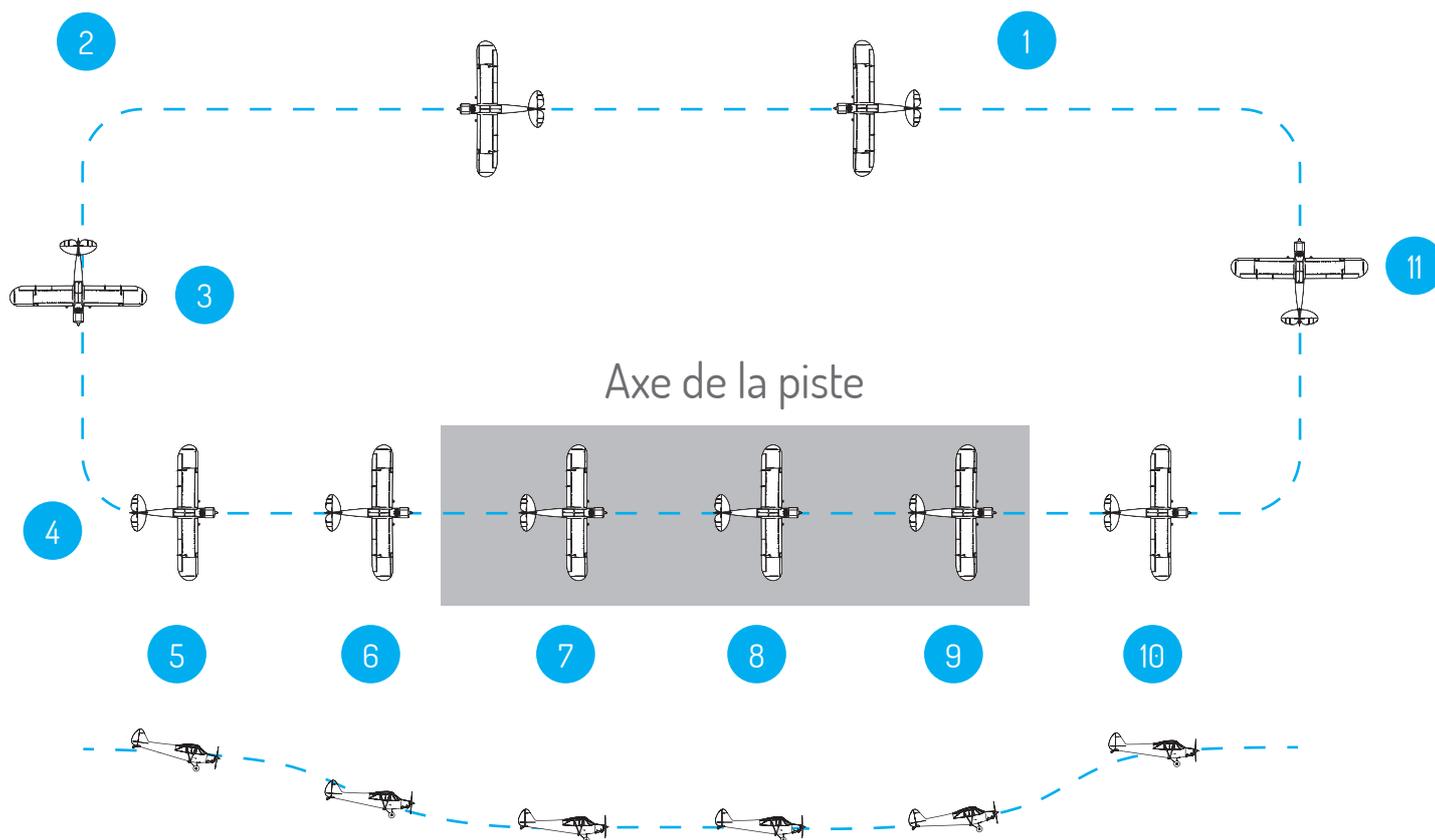
1. Vent arrière : Après le dernier virage de l'hippodrome, fais voler le modèle en parallèle à la piste à une altitude de 20 mètres, avec un régime de gaz stable.
2. Virage en étape de base : Effectue un virage à 90° sans incliner excessivement le modèle.
3. Étape de base : Le modèle suit une trajectoire perpendiculaire à la piste. Réduis les gaz, le modèle amorce alors une descente. Vérifie que la piste est dégagée.
4. Dernier virage : Réalise un virage à 90° en descente pour rejoindre l'axe de la piste. Ce virage est crucial, car une mauvaise anticipation peut t'éloigner de l'axe. Pour éviter cela, dirige l'avion vers toi à la sortie du virage, même si la trajectoire est oblique, afin de corriger et retrouver l'alignement.
5. Début de finale : Tu es maintenant aligné avec la piste. Ajuste les gaz pour maintenir une vitesse constante sur un plan de descente jusqu'au seuil de la piste. Si la piste est occupée, ne poursuis pas la descente et remets immédiatement les gaz pour reprendre de l'altitude.
6. Finale : Maintiens l'axe et la vitesse. Réduis progressivement les gaz tout en conservant la vitesse grâce à un léger soutien à la profondeur. Si tu penses que l'approche est trop courte, ajoute un filet de gaz.
7. Début du passage en palier : Si l'approche a été bien gérée, tu te trouveras à quelques mètres au-dessus du seuil de la piste. Ajoute des gaz pour stabiliser l'avion en palier, en restant bien aligné avec l'axe de la piste.
8. Passage en palier : Survole la piste en palier avec environ 1/3 de la puissance des gaz.
9. Remise des gaz : En fin de piste, cabre légèrement l'avion et remets les gaz à fond. Le modèle doit monter légèrement (10 à 15 degrés) tout en restant dans l'axe de la piste jusqu'à atteindre l'altitude du circuit.
10. Virage de dégagement : Lorsque le modèle atteint sa vitesse de croisière, réalise un virage de dégagement vers l'extérieur. Si le tour de piste s'effectue de droite à gauche, fais un virage vers la droite (ou inversement).
11. Vent traversier : L'avion s'éloigne de la piste, en vol perpendiculaire. Continue à monter jusqu'à atteindre l'altitude du circuit.
12. Virage final : Effectue un virage à 90° pour revenir en « vent arrière », prêt à répéter le circuit rectangulaire.

La maîtrise du circuit rectangulaire, ainsi que la gestion des altitudes, vitesses et gaz, est essentielle pour réussir tes décollages et atterrissages. Il est important de pratiquer ces techniques avec rigueur pour garantir la sécurité et la précision de tes vols.

**N'oublie pas**  
Valide chaque acquis à la fin de ce carnet avec ton instructeur



 **Axe du vent**  
(il vient de droite dans cet exemple)



50% de puissance	Ralenti	20 à 30% de gaz	20 à 30% de gaz	Remise des gaz	Pleine puissance
5	6	7	8	9	10
Fin de virage et mise dans l'axe	Finale dans l'axe Descente 5 à 10°	Passage en palier	Passage en palier	Faible montée de 5 à 10° Garder la pente de montée	Palier stabilisé à la même altitude que l'entrée de cuircuit Début de virage

## La progression et l'adaptation des conditions de vol

Pour progresser efficacement, il est important de pratiquer dans des conditions de vol plus difficiles, comme un vent plus fort ou non aligné avec la piste. Ces situations te permettent de mieux comprendre le comportement de l'avion et de développer les réflexes nécessaires pour maintenir le contrôle dans des environnements moins prévisibles.

À mesure que tu évolues du mode Débutant à Intermédiaire puis Expérimenté, il devient crucial d'ajuster les paramètres de la radiocommande, notamment le dual rate et l'exponentiel. Augmenter le dual rate permet d'obtenir des débattements plus larges des gouvernes, offrant une plus grande réactivité. L'exponentiel, quant à lui, adoucit la réponse des commandes près du neutre, tout en conservant une pleine amplitude en fin de course, garantissant un meilleur contrôle dans des manœuvres plus précises.

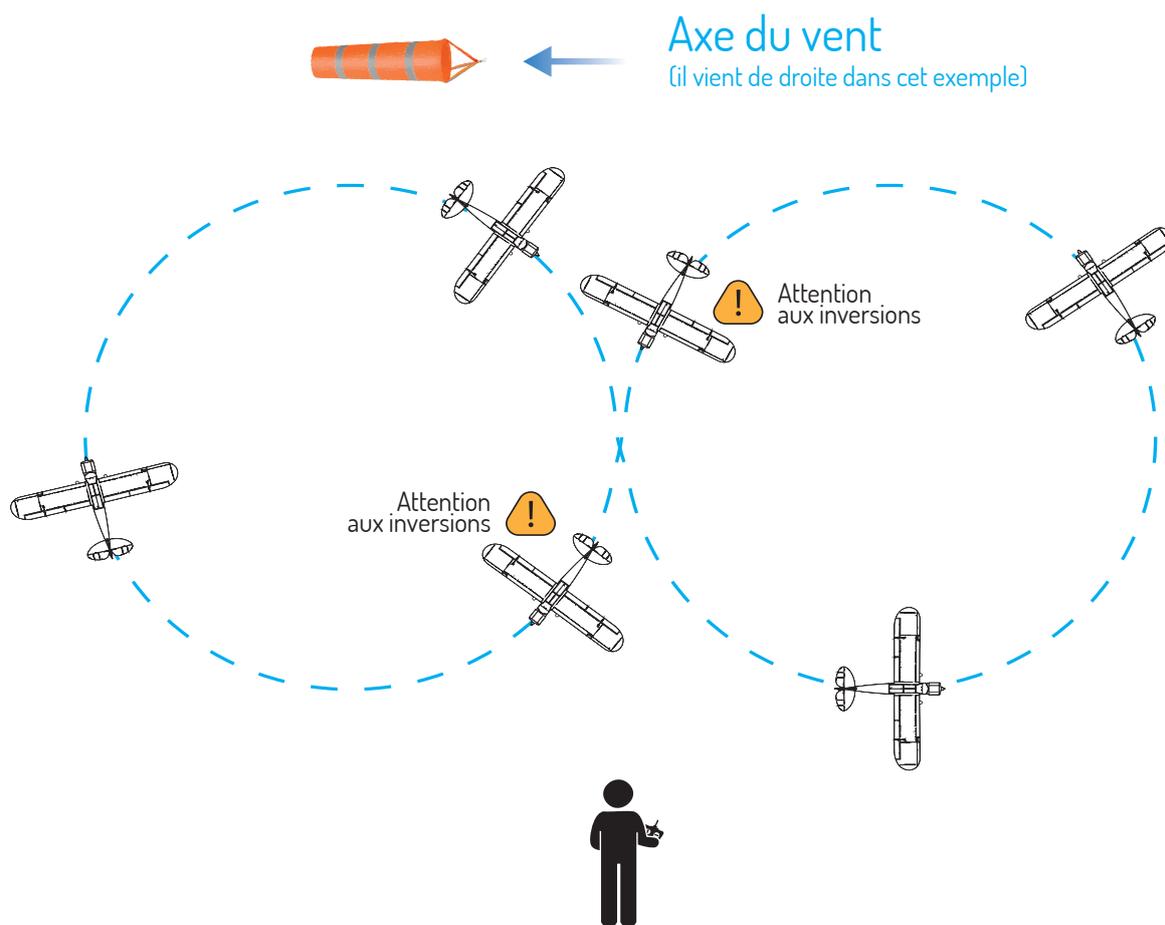
Travailler progressivement dans ces conditions permet non seulement d'améliorer ta maîtrise technique, mais aussi de renforcer ta confiance pour voler en toute sécurité, même dans des situations plus exigeantes.

# La maîtrise du pilotage de face (virages en 8)

L'objectif de cet exercice est d'apprendre à maîtriser les compétences essentielles lorsque l'avion vole face à toi, un moment où la gestion des commandes devient particulièrement complexe. Les inversions de commandes en radiocommande exigent une concentration accrue et une coordination précise, car lorsque l'avion est face à toi, les directions gauche et droite, ainsi que montée et descente, semblent inversées.

L'exercice consiste à réaliser une série de virages en légère descente, en commençant lorsque l'avion passe devant toi, puis en le ramenant vers toi par l'extérieur. Cette phase est particulièrement délicate, car elle met en lumière la difficulté des inversions de commande, notamment lors des corrections de cap et d'altitude.

L'une des méthodes pour réduire la confusion liée aux inversions est d'imaginer que tu es à l'intérieur de l'avion, vivant le vol de son point de vue. Cela aide à « replacer » mentalement les commandes dans leur contexte naturel et à éviter les erreurs. Enfin, en sortie de virage, tu devras ramener l'avion sur une trajectoire parallèle à la piste, en maintenant une gestion précise des commandes inversées pour garantir la stabilité et le contrôle de l'appareil.



## La maintenance après le vol

Le contrôle après le vol est une mesure de sécurité essentielle, souvent sous-estimée par les pilotes expérimentés, mais indispensable pour préserver la longévité de ton modèle et éviter les accidents futurs. Dès que ton avion est posé, il est impératif de dégager rapidement la piste et d'arrêter le moteur. Pour les modèles équipés de moteurs électriques, l'activation du throttle cut (coupure des gaz) avant toute autre action est cruciale pour prévenir tout démarrage accidentel du moteur.

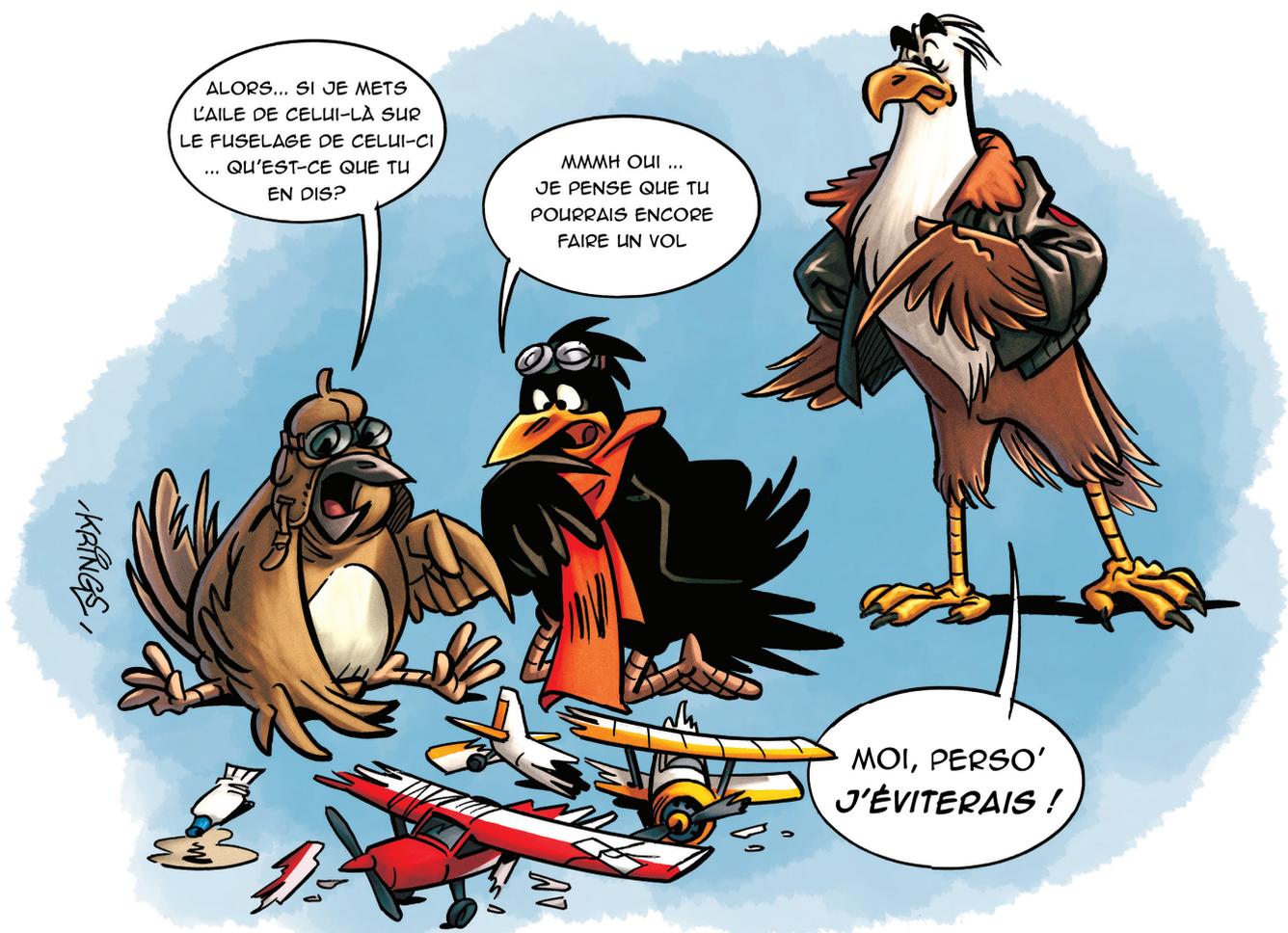
Ensuite, il faut éteindre le récepteur en premier, puis l'émetteur, afin de minimiser le risque de perte de contrôle inopinée.

Le mélange méthanol-huile des moteurs thermiques laisse des résidus gras sur le fuselage et les ailes, qu'il est nécessaire de nettoyer avec un chiffon ou du papier absorbant et un produit adapté comme un nettoyant pour vitres. Pour les modèles électriques, bien que cette contrainte n'existe pas, un nettoyage des surfaces reste recommandé pour enlever toute saleté accumulée durant le vol.

En fin de journée, pour les modèles thermiques, il est important de laisser une quantité suffisante de carburant dans le réservoir pour que le plongeur reste immergé. Cela permet de maintenir les membranes du carburateur humides, ce qui empêche qu'elles ne deviennent cassantes avec le temps, et ainsi éviter des problèmes de performance ou de démarrage lors des futurs vols.

Pour les modèles électriques, il est essentiel de vérifier l'état des batteries et de les stocker dans un environnement sûr.

De retour à l'atelier, un contrôle rapide de l'avion permet de repérer d'éventuels dommages structurels et de vérifier le bon serrage des fixations du moteur, des servos et des tringleries. Cette phase d'après-vol, souvent négligée, est cruciale pour garantir la sécurité et prolonger la durée de vie de ton modèle.





Plus d'info scannez le code QR

# MOUETTE \*\*\*

Te voilà désormais autonome en l'air ! Tu maîtrises tes allures de vol, les inversions, le circuit rectangulaire et la gestion des gaz. Il ne te reste plus qu'à apprendre à gérer les atterrissages et les décollages.



- Le décollage
- L'approche et l'atterrissage
- Le décrochage

## Le décollage

### Préambule

La technique de décollage dépend de la configuration de ton avion. Les procédures de roulage varient selon qu'il s'agisse d'un avion avec un train tricycle (roue avant directrice) ou un train classique (petite roue directrice à l'arrière). Nous aborderons d'abord le cas d'un avion avec train tricycle, où le roulage et le décollage sont un peu moins techniques que dans une configuration classique.

Assure-toi d'abord que la roue avant directrice est bien alignée et que son débattement ne dépasse pas une dizaine de degrés. Une fois le moteur démarré et ton modèle réglé, amène-le sur la piste.

Pendant le trajet, surveille les autres pilotes en vol et leur modèle. Il est impératif de les avertir avant d'occuper la piste pour le décollage. Reste également attentif à d'éventuels atterrissages d'urgence pendant ton stationnement sur la piste.

Il est crucial de respecter les règles de sécurité et de communication sur le terrain, en particulier lors des opérations de décollage, pour éviter tout incident avec d'autres avions en vol ou au sol. Pendant toute la durée de ton stationnement sur la piste, reste vigilant à d'éventuels atterrissages d'urgence.

**Les avions en phase d'atterrissage sont toujours prioritaires.**



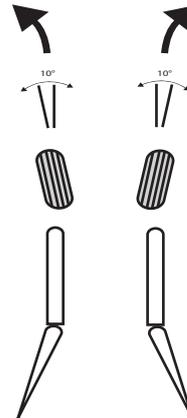
## Contrôle de l'Orientation des Roulettes d'un Avion

Pour contrôler l'orientation de la roulette avant d'un train tricycle ou de la roulette arrière d'un train classique, rien de plus simple. Dans le cas d'un train classique, la roulette arrière suit l'axe de la dérive. En revanche, pour un train tricycle, le fonctionnement est inversé : c'est la roulette avant que tu dois orienter pour diriger l'avion, tandis que les roues principales suivent l'axe de la dérive.

### Train tricycle

Virage à gauche

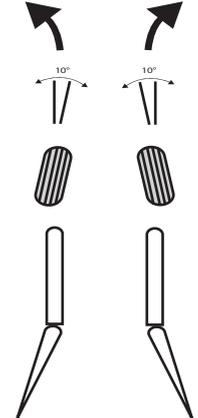
Virage à droite



### Train classique

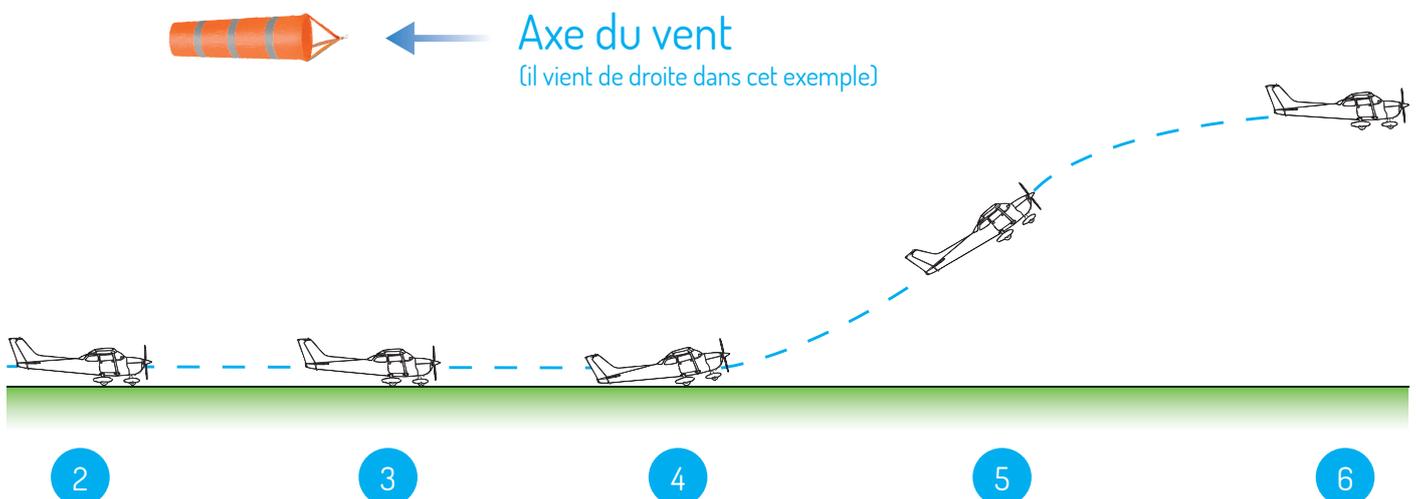
Virage à gauche

Virage à droite



## Phases de décollage

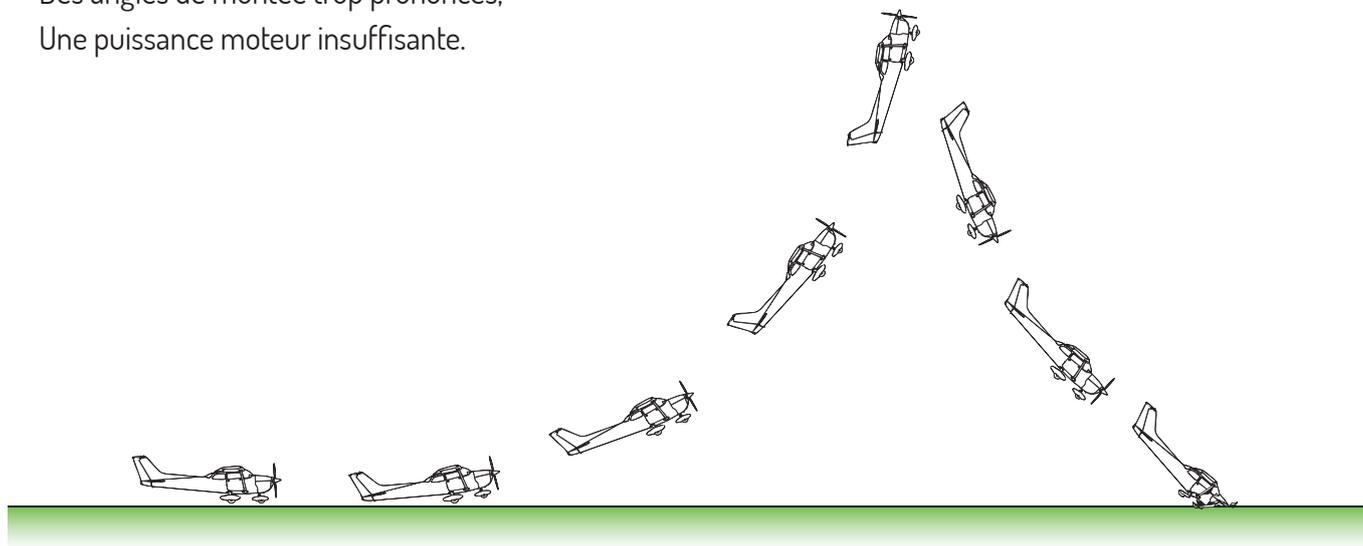
1. Après avoir averti les autres pilotes de tes intentions, place ton modèle au seuil de la piste.
2. Début de roulage : Tout en le maintenant, effectue un bref essai moteur en mettant les gaz à fond pendant quelques secondes. Cela te permettra de t'assurer que le moteur fonctionne correctement. Contrôle la direction avec la gouverne de direction.
3. Roulage rapide : Une fois le modèle lancé, vérifie que la direction est correcte (la coupe du modèle doit être dans l'axe de la piste). Si le modèle tire à gauche, corrige corrige doucement avec la gouverne de direction.
4. Rotation : Lorsque le modèle prend de la vitesse, réduis légèrement la profondeur (attention à ne pas trop tirer sur la profondeur). Le modèle commence à décoller. Maintiens les ailes bien horizontales.
5. Palier de mise en vitesse : Une fois le modèle en l'air (à une altitude suffisante pour éviter les obstacles et pour effectuer les manœuvres comme un avion de début), maintiens-le en palier pour prendre de la vitesse.
6. Montée initiale/premier virage : Maintiens les gaz à plein régime et continue à cabrer légèrement à environ 10 à 15 degrés.



## Erreur classique lors du décollage

Évitez de trop tirer sur la profondeur car cela peut entraîner les problèmes suivants :

- Une pente de montée excessive,
- Une vitesse insuffisante,
- Des angles de montée trop prononcés,
- Une puissance moteur insuffisante.



Séquence de décollage sans faute.  
Jusque là tout va bien...

Pente trop importante ...  
Basse vitesse...  
Angle trop grand...  
Pas assez de puissance moteur..  
**L'avion décroche.**

Basse altitude...  
Gouvernes inefficaces...  
L'avion ne sait pas reprendre  
son assiette de vol  
**C'est le crash!**

## Le premier virage

Effectue le premier virage dès que le modèle a atteint une hauteur de sécurité suffisante. Si la vitesse est faible, limite l'inclinaison à quelques degrés. Ce virage doit toujours être effectué vers l'extérieur, c'est-à-dire que si tu décolles de droite à gauche, tu vireras vers la droite, et si tu décolles de gauche à droite, tu vireras vers la gauche.

Cette dernière phase n'est pas complexe et ressemble au virage effectué après une remise des gaz, comme pour un circuit rectangulaire que tu maîtrises déjà. Cependant, il est rare de pouvoir décoller dans des conditions idéales. Afin de mettre toutes les chances de ton côté, veille déjà à avoir de bonnes conditions de vent : vent faible, dans l'axe de la piste et peu turbulent.

## Cas de l'avion à train classique

Pour ce qui est du décollage d'un avion à train classique, la technique est un peu différente. L'avion sera plus sensible au vent latéral (effet girouette) et au couple moteur. Tu devras être plus délicat dans la mise des gaz afin d'éviter le « cheval de bois » (rotation de l'avion sur 180° autour de l'axe de lacet) et être très attentif à la correction de la dérive pendant le roulage.

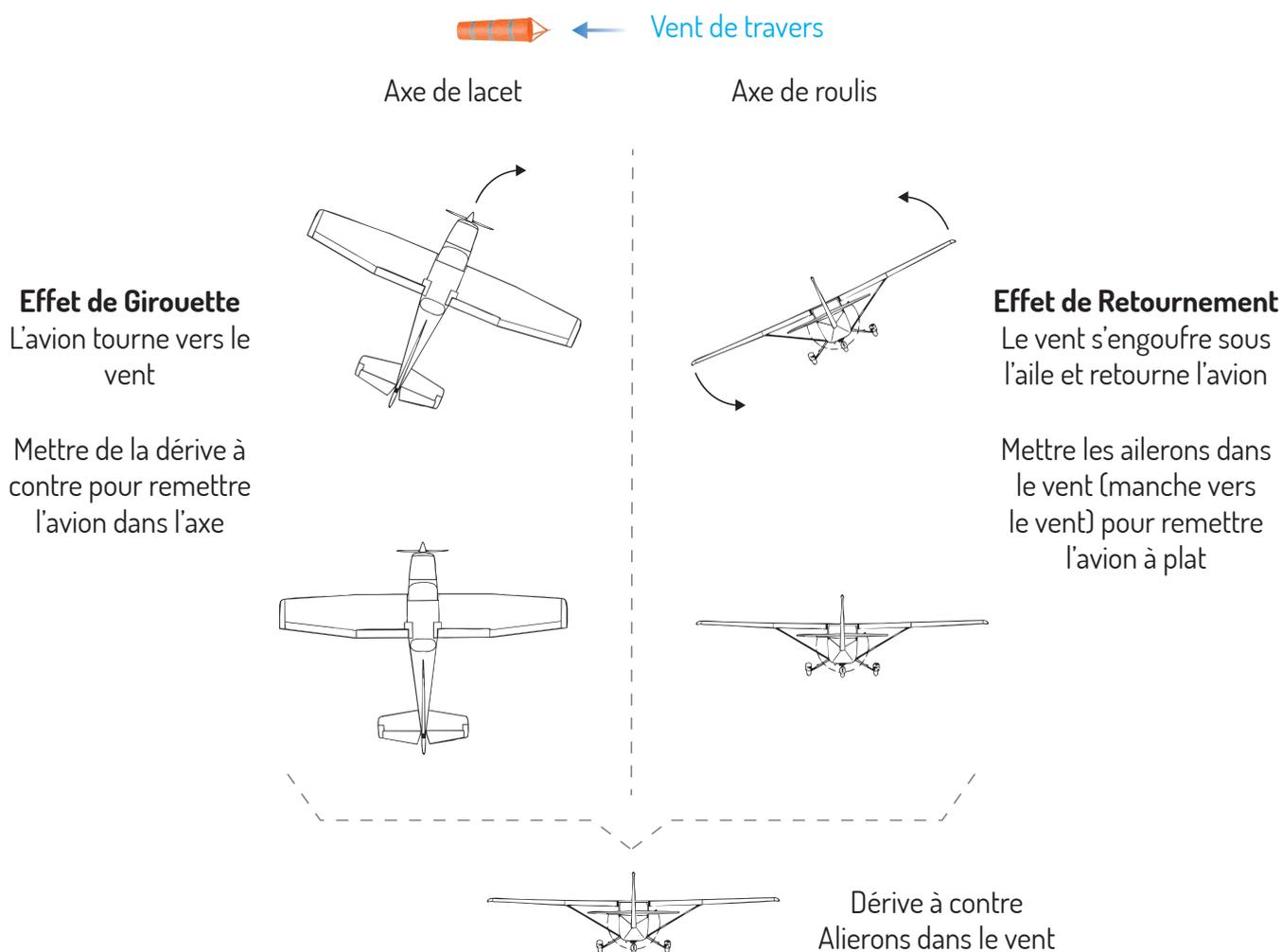
Assure-toi que la roulette principale avant quitte le sol avant d'effectuer la rotation. Pour cela, il sera parfois nécessaire d'appliquer un peu de gouverne de profondeur. Après le décollage, les phases de « montée initiale » et de « premier virage » restent identiques à celles du modèle tricycle.



# Technique du décollage par vent de travers

Voici les 5 phases du décollage avec l'ajout des actions nécessaires pour contrer l'effet du vent de travers :

1. Début roulage : Dès les premiers mètres, l'avion se met naturellement face au vent. Compense cet effet en appliquant du manche d'ailerons dans le vent (à droite si le vent vient de la droite), surtout sur un modèle à train classique.
2. Roulage rapide : À plein gaz, maintiens l'axe en contrant la dérive et garde le manche d'ailerons dans le vent pour éviter que l'air ne retourne l'avion. Surveillance constamment la direction.
3. Rotation et palier d'accélération : Lorsque la vitesse de décollage est atteinte, effectue une légère rotation et continue à corriger l'effet du vent avec la gouverne de direction et les ailerons pour maintenir l'axe de la piste.
4. Montée initiale : Maintiens les gaz à plein régime et cabre légèrement. Utilise la gouverne de direction pour corriger le vent et reste concentré pour maintenir l'alignement de l'avion.
5. Palier/Début premier virage : Une fois à une altitude de sécurité, effectue le premier virage et ajuste l'orientation de l'avion en fonction du vent de travers pour éviter toute déviation.

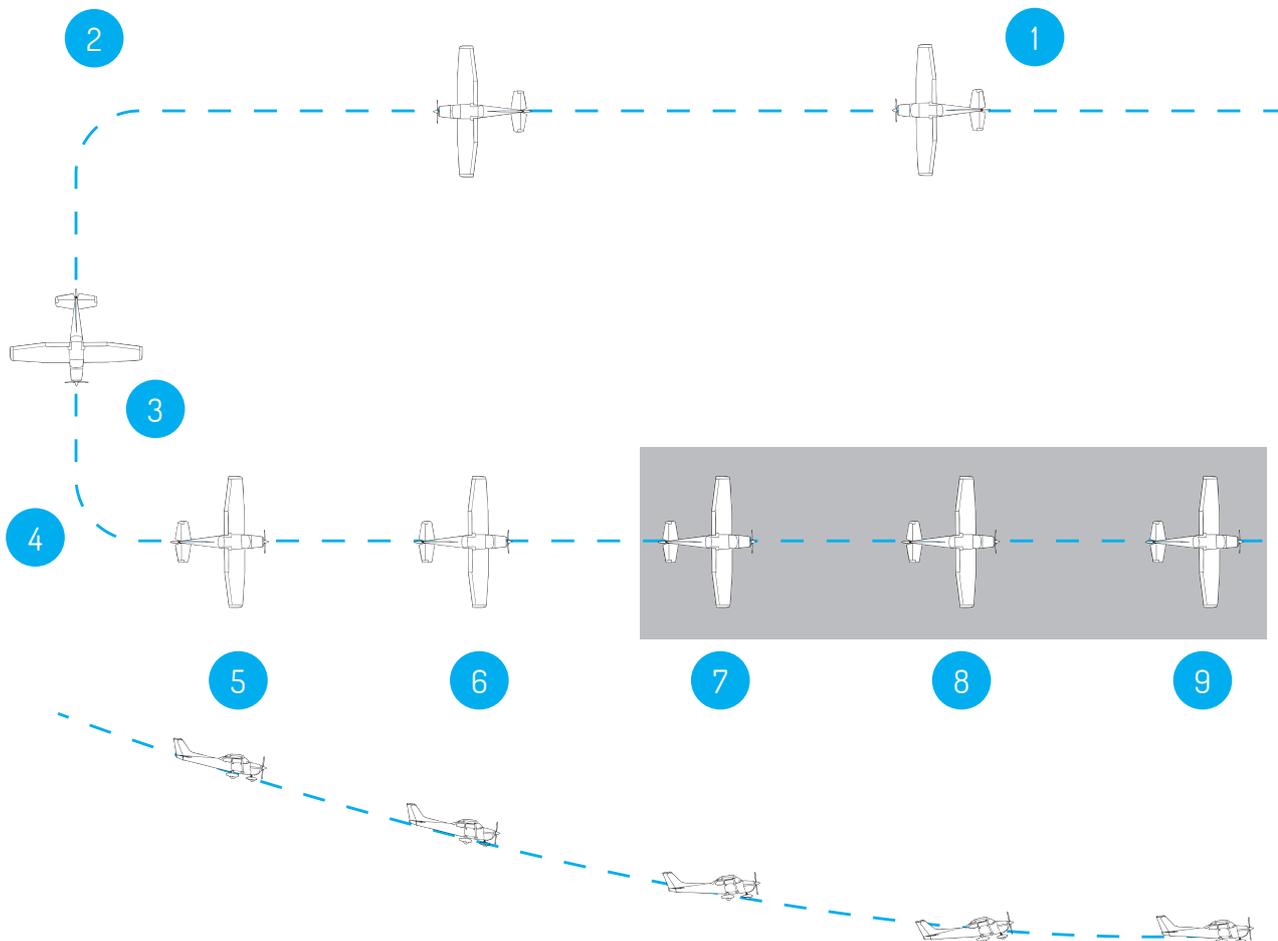


# L'approche et l'atterrissage



Axe du vent

(il vient de droite dans cet exemple)



50% de puissance

Ralenti

Ralenti

Ralenti

Ralenti

5

6

7

8

9

Fin de virage et mise dans l'axe

Finale dans l'axe  
Descente 5 à 10°

Début d'arrondi et coup de gaz si trop court

Arrondi et touché sol

Roulage contrôlé par le lacet.  
Maîtrisé jusqu'à l'arrêt de l'avion.

## La technique de l'approche et de l'atterrissage reprend les 6 premières phases du circuit rectangulaire :

1. Vent arrière : Cette étape est importante car elle te permet de juger si la hauteur est correcte pour entamer la descente.
2. Virage en étape de base : Réduis les gaz et ajuste l'altitude.
3. Étape de base : Ajuste l'altitude et prends un point de repère dans l'axe de la piste.
4. Dernier virage : Une fois arrivé à ton point de repère, vire pour t'aligner avec l'axe de la piste.
5. Début finale : Réduis les gaz à 50% et entame la descente.
6. Finale : Soutiens l'avion dans une descente de 5 à 10° tout en gardant de la vitesse.



## Ensuite, trois phases supplémentaires s'ajoutent aux 6 phases précédentes :

7. Commencer l'arrondi : Soutiens progressivement à la profondeur (refuse le sol). La pente de descente diminue jusqu'à être proche du palier. Si la vitesse devient critique, ajoute un filet de gaz. Attention au décrochage.
8. Arrondi et touché : Continue la descente en refusant le sol. Un décrochage peut survenir, mais il sera sans conséquence puisqu'il se produira lorsque les roues toucheront le sol. L'avion peut rebondir après le premier touché. Si c'est ton premier essai, remets les gaz pour une nouvelle présentation. Si tu as de l'expérience, mets un filet de gaz pour souffler les commandes et reprendre l'arrondi.
9. Arrêt du modèle : L'atterrissage n'est terminé que lorsque le modèle est complètement arrêté ou roule à une vitesse maîtrisée. Contrôle le roulage à l'aide de la dérive (et de la roulette avant, le cas échéant) jusqu'à l'arrêt complet du modèle.

**Voilà, tu viens de te poser sans encombre ! Bravo !**

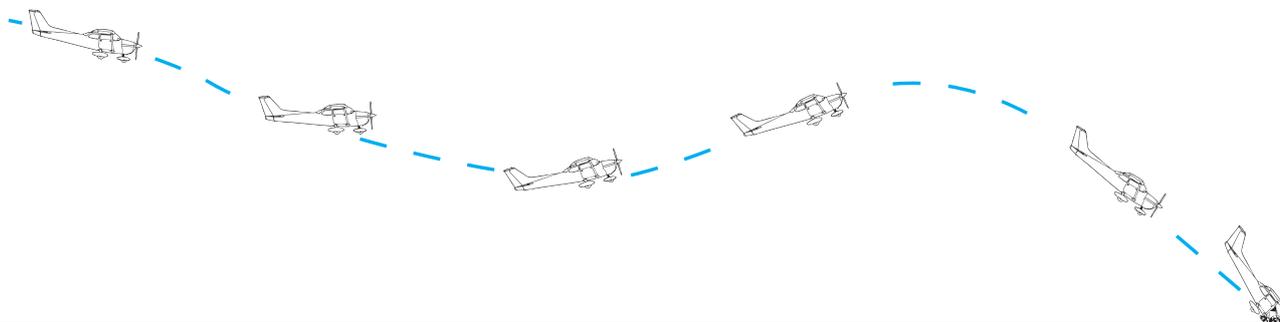
En répétant souvent cet exercice tu constateras que l'étape de base garanti un atterrissage propre et en douceur. Elle permet d'affiner la hauteur, la vitesse d'approche et l'axe de piste.

## Erreur classique lors de l'approche d'atterrissage

**Évitez de trop tirer sur la profondeur et de trop ralentir le modèle car cela peut entraîner les problèmes suivants :**

- Angle d'arrondi excessive,
- Une vitesse insuffisante,
- Une puissance moteur insuffisante.

Ces conditions peuvent conduire au décrochage de ton modèle.



Séquence d'approche sans faute.  
Jusque là tout va bien

Le pilote soutient trop l'avion sans remettre un filet de gaz

Basse vitesse...  
Grand angles...  
Pas assez de puissance moteur

**L'avion décroche.**

Basse altitude...  
Gouvernes inefficaces...  
L'avion ne sait pas reprendre son assiette de vol

**C'est le crash!**



# Le décrochage

Cet exercice a pour objectif d'explorer les limites de vol lent de ton avion et de comprendre comment il réagit lorsqu'il approche du décrochage. Tu apprendras à reconnaître les signes avant-coureurs du décrochage et à récupérer l'appareil de manière sûre.

## Étapes de l'exercice

### Vol en palier à vitesse de croisière

Mets l'avion en vol stable à une vitesse de croisière normale. Assure-toi que l'avion est bien en contrôle et stable. Observe sa stabilité, son inclinaison et la réactivité des commandes.

### Réduction progressive des gaz

Commence à réduire la puissance des gaz lentement, tout en maintenant l'avion en vol horizontal (nez droit). L'objectif est de diminuer la vitesse sans altérer l'équilibre.

### Surveillance des signes avant-coureurs

À mesure que la vitesse diminue, sois attentif aux signes de décrochage, tels que :

- Le nez de l'avion commence à monter ou à descendre légèrement.
- L'avion devient moins réactif aux commandes.
- L'aile commence à vibrer ou présente des oscillations. Ajuste ton contrôle pour maintenir l'avion en ligne droite.

### Atteinte de la vitesse de décrochage

Continue à réduire la vitesse jusqu'à atteindre la limite de vol horizontal. À ce moment, l'avion perd de la portance et peut présenter des signes plus prononcés de décrochage, comme un nez qui se lève trop ou une aile qui décroche avant l'autre.

### Récupération après décrochage

Dès que le décrochage se produit (perte de portance ou mouvement excessif du nez), réduis rapidement l'angle de montée (si l'avion est cabré) et remets les gaz pour redonner de la vitesse. Applique des corrections douces pour stabiliser l'avion.

### Retour en vol normal

Une fois l'avion stabilisé et la vitesse revenue à un niveau normal, remonte-le à une altitude sûre. Note la vitesse approximative du décrochage et les manœuvres effectuées pour récupérer le vol.

Cet exercice permet de mieux comprendre les réactions de ton avion en vol lent et de savoir réagir correctement en cas de décrochage.

## Remarques importantes

- Ne forcez jamais un avion en décrochage profond : Évitez de laisser l'avion plonger sans récupérer. Il est crucial de réagir dès les premiers signes avant-coureurs pour éviter la perte de contrôle.
- Entraînez-vous dans des conditions calmes : Pour votre première expérience de décrochage, choisissez des conditions météorologiques douces et stables.
- Gardez une altitude sécuritaire : Assurez-vous d'avoir suffisamment d'altitude pour effectuer l'exercice en toute sécurité et éviter tout risque de crash.



## Analyse post-vol

- Notez les comportements observés : Réfléchissez aux signes avant-coureurs, à la réponse de l'avion pendant le décrochage, et à la récupération.
- Identifiez les marges de sécurité : Analysez les vitesses et altitudes qui permettent d'éviter un décrochage involontaire lors des prochains vols.

Cet exercice vous permet de comprendre les réactions de votre avion à basse vitesse et d'apprendre à récupérer un décrochage de manière sécurisée. Vous apprendrez à contrôler l'instinct naturel de tirer le manche lors de la descente (ce qui peut aggraver le décrochage), un réflexe que beaucoup de pilotes novices rencontrent. Vous surmonterez cette difficulté et, à terme, vous pourrez maîtriser ces situations avec aisance. Plus tard, quand vous serez un pilote plus aguerri, ce type de manœuvre pourra être abordé comme une figure d'accrobatie, mais cela viendra avec l'expérience, lorsque vous serez un «aigle» du ciel !

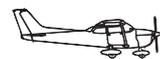
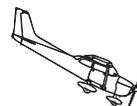
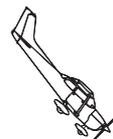
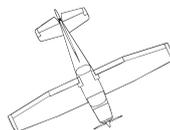
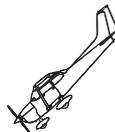
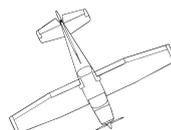
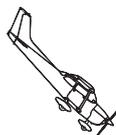
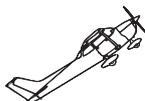
### Ton avion décroche!

Laisse le piqué du nez et reprendre sa vitesse. Ne tire pas sur la profondeur. Au contraire pousse un peu dessus qu'il reprenne vitesse et assiette de vol et ensuite remet le dans un plan horizontal.

Ralentir l'avion



Atteindre le point de décrochage



Le laisser piquer du nez.  
Pas tirer sur la profondeur  
Au contraire légèrement piquer  
Laisser reprendre sa vitesse

Redresser progressivement jusqu'à  
un vol horizontal stable





Plus d'info scannez le code QR

# GOÉLAND \*\*\*\*

Te voilà prêt à être lâché solo!  
Reste plus qu'à bien préparer ton premier vol!



- La maîtrise des pannes moteur
- Le premier vol solo
- Le brevet A

## Au niveau goéland, la formation inclut les éléments suivants :

- **Maîtrise des pannes moteur:** À ce stade de la formation, l'objectif est de préparer le pilote à gérer des pannes moteur ou des dysfonctionnements en vol. Il doit être capable d'identifier les signes avant-coureurs de problèmes moteur (comme des bruits inhabituels, une perte de puissance ou des vibrations) et savoir réagir de manière appropriée. Les procédures à suivre en cas de panne incluent l'identification rapide de la panne, la recherche d'un site d'atterrissage sécurisé, et la mise en œuvre des actions nécessaires pour assurer un atterrissage en toute sécurité.
- **Le premier vol solo:** Le premier vol solo est une étape clé dans la formation d'un pilote, symbolisant son passage de l'apprentissage assisté à la pratique autonome. Avant ce vol, le pilote doit démontrer à son instructeur sa maîtrise des bases du vol, y compris la gestion des situations d'urgence, les atterrissages, et le décollage. Ce vol marque la capacité du pilote à prendre le contrôle de l'avion de manière sûre et indépendante. La supervision de l'instructeur reste cruciale jusqu'à ce que le pilote soit prêt à gérer son vol en solo de manière autonome.

## La maîtrise des pannes moteur

La maîtrise des pannes moteur est un aspect crucial de la formation des pilotes

Voici quelques points à considérer :

### Savoir reconnaître une panne moteur

Une perte de puissance ou des variations inhabituelles du régime moteur peuvent être des signes de dysfonctionnement. Les pilotes doivent être vigilants aux signes avant-coureurs de panne moteur, comme des vibrations anormales, des bruits inhabituels ou une diminution de la performance moteur. Ces indicateurs



nécessitent une attention immédiate pour éviter une panne complète et permettre au pilote de réagir rapidement et efficacement.

### Réaction en cas de panne

En cas de panne moteur, il est essentiel de maintenir ton sang-froid et d'agir rapidement. Tu dois suivre les procédures d'urgence apprises lors de ta formation, ce qui peut inclure des vérifications de base telles que le réglage du moteur, la vérification du carburant et la sélection d'un lieu d'atterrissage approprié.

## Gestion des différentes phases de vol

### Panne moteur au décollage

Une panne moteur au décollage est une situation critique qui nécessite une réaction rapide. Tu dois être prêt à avorter le décollage si nécessaire et à effectuer un atterrissage d'urgence si la situation l'exige.

### Panne moteur en vol

En cas de panne moteur en vol, évalue rapidement la situation, identifie un lieu d'atterrissage approprié et suis les procédures d'urgence pour tenter de redémarrer le moteur ou effectuer un atterrissage en urgence. Et avertir les pilotes autour de toi que tu as un problème.

### Panne moteur en procédure d'atterrissage

Même en phase d'atterrissage, des pannes moteur peuvent survenir. Tu dois être prêt à réagir rapidement et à effectuer un atterrissage d'urgence en toute sécurité si nécessaire.

### Formation continue

La maîtrise des pannes moteur nécessite une formation continue et une pratique régulière. Tu dois te familiariser avec les procédures d'urgence spécifiques à ton type d'aéronef et maintenir tes compétences par le biais de simulations et de séances de formation pratique.

## Panne moteur au décollage

Une panne moteur peut survenir à différents stades du décollage, ce qui peut être facile à gérer mais aussi source d'angoisse pour un pilote inexpérimenté. Voici quelques situations et actions correctrices associées :

### Panne moteur lors du roulage

- Situation : Le moteur cale pendant la mise en puissance ou en cours de roulage avant le décollage.
- Action correctrice : Agis doucement sur la direction pour utiliser la vitesse acquise et dégage la piste en toute sécurité. Récupère le modèle avec précaution.

### Panne moteur en fin de roulage

- Situation : Le moteur cale juste après le décollage, alors que l'appareil vient de déjauger.
- Action correctrice : Maintiens l'appareil en palier pour éviter un piqué brutal qui pourrait endommager l'aéronef. Utilise la vitesse résiduelle pour préserver l'intégrité de l'appareil en évitant les mouvements brusques.

### Panne moteur au cours de la montée initiale

- Situation : L'appareil a accéléré pendant le roulage, effectué la rotation et est en phase de montée.
- Action correctrice : Garde l'axe de piste en cas de panne moteur. Si cela n'est pas possible, limite les déviations latérales à moins de 30 degrés par rapport à cet axe pour maintenir une trajectoire sécurisée.

Il est crucial de rester calme et de suivre les procédures d'urgence établies. Préviens les autres pilotes autour de toi pour assurer la sécurité de tous lors de manœuvres d'urgence.



# Atterrissage en cas de panne

Face à une panne moteur, il est primordial de garder son calme et d'adopter une approche méthodique pour assurer un atterrissage en toute sécurité :

## Prise de terrain

Converge vers la piste tout en maintenant une pente de descente qui permet de conserver la meilleure vitesse de finesse. Cela garantit un bon rapport entre la distance parcourue et la perte d'altitude. Il est crucial d'éviter de cabrer excessivement l'appareil, ce qui pourrait entraîner un freinage excessif et un risque de parachutage, réduisant ainsi les chances d'atteindre le terrain.

## Atterrissage sur la piste

Si rejoindre la piste est faisable, effectue un atterrissage standard. Informe les personnes autour de la piste pour éviter toute surprise et leur permettre de laisser la priorité à l'atterrissage d'urgence.

## Atterrissage en campagne

Si rejoindre la piste est impossible en raison de conditions telles que trop de vent ou une trop grande distance, prépare un atterrissage en campagne. Maintiens les ailes aussi horizontales que possible et amène l'appareil au décrochage juste avant l'impact pour limiter la vitesse au sol et réduire les risques de « capotage », en évitant notamment les pylônes.

Garder le contrôle de l'appareil et suivre ces étapes avec sang-froid permettra de maximiser les chances d'un atterrissage en toute sécurité en cas de panne moteur.

Deux scénarios possibles en cas de panne moteur :

## Approche basse

Dans cette configuration, le pilote avait initialement prévu d'effectuer une approche en conservant une certaine puissance moteur pour amener son appareil jusqu'au seuil de la piste. Il devra alors abaisser le nez de l'appareil pour reprendre de la vitesse et modifier sa trajectoire en effectuant un virage à 180° avec une inclinaison minimale, sans passer par l'étape de base. Cette approche, appelée PTU (Power, Turn, U-Turn), vise à essayer d'atteindre la piste. Si la piste reste accessible, le pilote peut poursuivre son approche normalement. Si ce n'est pas le cas, il devra opter pour un atterrissage similaire à celui décrit pour un atterrissage en campagne, avec un toucher des roues en décrochage.

## Approche de sécurité (haute)

Lorsqu'une panne moteur survient pendant une approche de sécurité où l'altitude est plus élevée, le pilote dispose d'une marge de sécurité suffisante pour effectuer un atterrissage quasi normal. Dans ce cas, il peut envisager de reprendre de la vitesse si nécessaire pour maintenir la finesse maximale de l'appareil et réaliser un atterrissage en toute sécurité.



# Le premier vol solo

## Un aboutissement

Le premier vol solo est un moment clé dans ta progression en tant que pilote d'aéro-modèle radio-commandé, marquant une étape importante dans ton apprentissage. Avant de réaliser ce vol en solo, tu dois avoir acquis une maîtrise solide des bases du pilotage : décollage, manœuvres en vol, gestion des approches (hautes et basses), finale courte, arrondi et atterrissage sur la piste.

Sur le plan psychologique, ce premier vol solo peut susciter diverses émotions, notamment l'appréhension de se retrouver seul aux commandes de l'appareil, sans la présence physique du moniteur pour intervenir en cas de besoin. Cependant, cette phase doit être abordée avec confiance, car tu as été préparé à cette étape. Le moniteur t'a guidé progressivement vers l'autonomie, en t'inculquant les compétences nécessaires pour voler en toute sécurité.

## Les étapes d'un premier vol réussi

### Début du vol en double commande

Le premier vol solo se déroulera généralement après un vol en double commande, où tu auras piloté sous la supervision du moniteur. Au cours de ce vol, tu auras déjà eu l'occasion de décoller et de réaliser divers exercices, confirmant ainsi ta maîtrise des phases de pilotage et des procédures de sécurité enseignées.

### Le moniteur s'éloigne

Progressivement, le moniteur s'éloignera de toi tout en restant à proximité, afin de te préparer psychologiquement à être seul aux commandes de ton appareil. Pendant cette phase, tu continueras à effectuer des tours de piste et des approches, tout en profitant d'un vol plus détendu, avec des lignes droites et des virages.

### Le moniteur s'éloigne d'avantage

Le moniteur pourra ensuite s'éloigner davantage, te signalant qu'il te considère désormais comme un pilote solo. Il te donnera alors la consigne de te poser lorsque cela sera nécessaire.

### Le moniteur reste attentif

Pendant cette phase, le moniteur restera attentif à l'évolution du vol, en particulier lors de l'approche et de l'atterrissage, car tu pourrais être perturbé par le sentiment d'être seul et abandonné. Il est essentiel que le moniteur soit prêt à intervenir si nécessaire et te rassurer en cas de besoin.

### Appréhension de l'élève

Il est fréquent que certains pilotes ressentent de l'appréhension pendant cette phase de «sevrage», tandis que d'autres la gèrent de manière plus sereine. Si tu montres des signes de stress ou de perte de confiance, le moniteur reviendra sur certains points pour renforcer ta confiance et t'aider à surmonter ces difficultés.

Lors de ce premier atterrissage véritablement solo, le moniteur restera attentif et te conseillera sur des aspects comme le contrôle du moteur (ajustement de la puissance), la correction de l'assiette, la gestion de la pente et la surveillance de l'axe, afin de garantir une approche sécurisée.

Il est normal que tu te sentes un peu désorienté, ce qui peut parfois se traduire par une remise des gaz. Cependant, cette décision n'est pas un échec, mais au contraire, elle montre que tu maîtrises les paramètres d'approche et que tu es conscient de l'importance de la sécurité.



La procédure de remise des gaz consiste à stopper la descente et à augmenter progressivement la puissance du moteur. Une fois la vitesse retrouvée, tu pourras entamer la montée initiale.

Si l'atterrissage se passe bien, tu auras franchi un cap psychologique important : tu auras prouvé que tu peux voler seul, maîtriser l'appareil, gérer l'environnement et surmonter tes appréhensions.

## Une progression constante

Il est également essentiel de comprendre que voler seul, même plusieurs fois, ne fait pas d'un pilote novice un « bon pilote » du jour au lendemain. La maîtrise des situations extrêmes et des compétences avancées viendra avec la pratique, après plusieurs dizaines de vols solo.

Une chose importante à retenir est que le premier lâcher ne signifie pas un lâcher définitif. Tu seras évalué lors de ton deuxième vol solo, sans assistance directe du moniteur. Si tu reçois de l'aide ou si le moniteur intervient lors des vols suivants, ne t'en fais pas, cela fait partie de la progression normale. Si ce deuxième vol se passe bien, tu seras officiellement lâché, sous réserve de conditions météorologiques calmes ou légèrement agitées (vent de face ou vent de travers). En revanche, il est préférable d'éviter les conditions météorologiques très agitées lors de tes premiers vols solo.

Quant à ta progression, tu pourrais avoir envie d'essayer de nouveaux modèles ou de relever de nouveaux défis. Il est important de comprendre que les appareils utilisés pour l'apprentissage du modélisme sont généralement conçus pour des manœuvres acrobatiques de base. L'acrobatie, en revanche, se distingue du vol normal par la réalisation de figures spécifiques et d'enchaînements prévus dans un programme établi.



# Passer le brevet A

Arrivé à ce stade, le brevet A ne devrait être qu'une formalité pour toi. Il s'agit simplement de mettre en pratique ce que tu as appris avec ce manuel.

## 1. Attitude avant le vol et contrôle du modèle

L'examineur vérifiera votre attitude en vol et l'état de votre modèle. Assurez-vous d'avoir votre matricule et le numéro AAM sur l'avion, qu'il soit enregistré dans votre liste d'avions et conforme aux mesures de bruit. N'oubliez pas votre checklist (page 8).

## 2. Le décollage

Annoncez votre intention de décoller, puis effectuez le décollage.

## 3. L'hypodrome

Réalisez un hypodrome propre. L'examineur vérifiera votre capacité à maintenir une altitude stable et un cap précis.

## 4. Le huit à plat (horizontal)

Réalisez un huit à plat centré devant vous. L'objectif est de démontrer votre maîtrise des inversions de commandes.

## 5. La simulation de panne

L'examineur signalera une panne à un moment donné. Vous devrez immédiatement commencer une descente et simuler un atterrissage d'urgence (un simple touch-and-go suffit). L'essentiel est de montrer votre réactivité et votre maîtrise de l'approche.

## 6. Atterrissage

Effectuez un atterrissage propre, avec une étape de base bien exécutée. L'examineur s'assurera que vous maîtrisez vos approches et que vous atterrissez en toute sécurité.

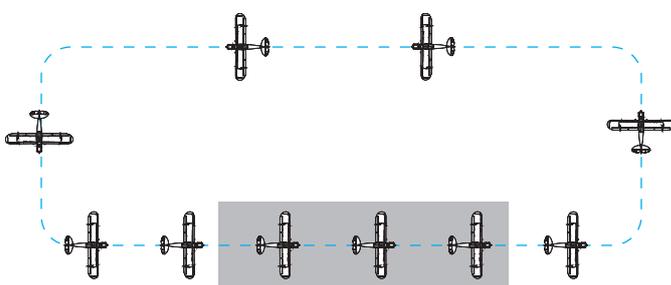
## 7. Attitude en fin de vol

L'examineur vérifiera également les contrôles effectués sur votre avion après le vol. N'oubliez pas de couper les gaz (truttle cut).

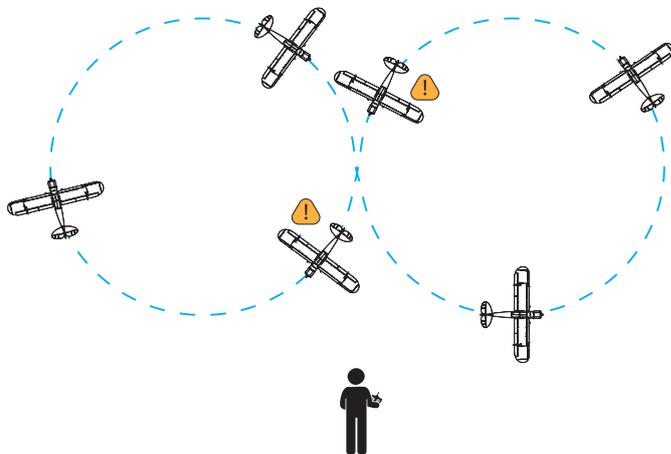
### 2 Le décollage



### 3 L'hypodrome



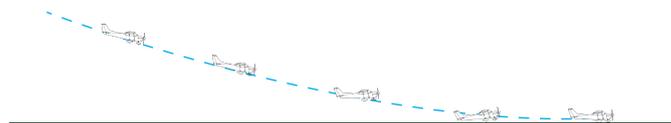
### 4 Le huit à plat (horizontal)



### 5 La simulation de panne



### 6 Atterrissage





Plus d'info scannez le code QR

# AIGLE ROYAL \*\*\*\*\*

Il est temps de passer aux choses sérieuses. On est pas là pour faire des ronds dans le ciel!



- La boucle
- La mise en vol dos
- Le tonneau
- Le huit paresseux
- La vrille
- L'Immelmann

À ce stade, tu es déjà un superbe goéland lâché solo, prêt à franchir un nouveau cap. Tu maîtrises déjà toutes les aptitudes nécessaires pour passer ton brevet A, mais si tu en veux plus, il est temps de t'attaquer à la voltige élémentaire. C'est un tournant essentiel de ta formation, où tu vas pouvoir te perfectionner davantage selon tes envies.

La voltige élémentaire consiste à réaliser des manœuvres acrobatiques de base telles que les tonneaux, les boucles, les Immellmanns et les vrilles. Ces figures demandent une compréhension avancée des principes de vol ainsi qu'une maîtrise précise des commandes de l'aéronef. Elles sont parfaites pour affiner ton pilotage et développer une meilleure gestion de l'avion dans des situations plus extrêmes.

Ce niveau t'offre également l'opportunité de perfectionner des compétences spécifiques sur demande. Par exemple, tu pourras suivre des séances de formation individualisées pour travailler sur des manœuvres particulières ou pour explorer des techniques de pilotage avancées.

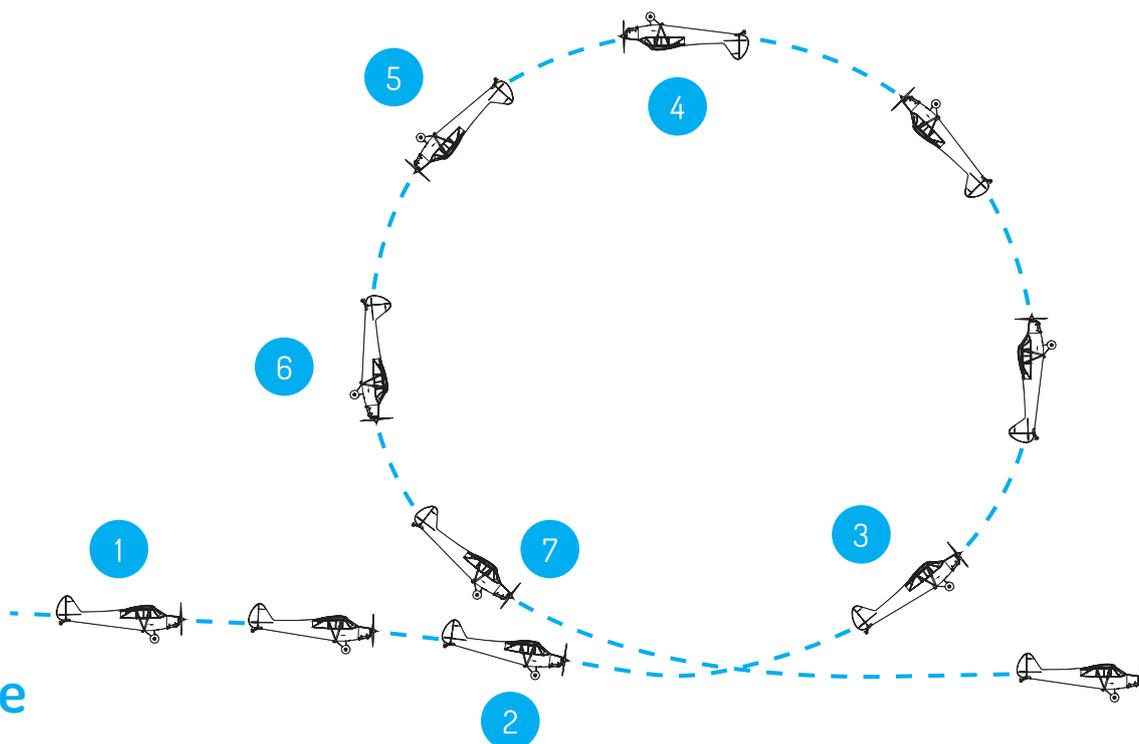
Tu entres dans la phase où tu te concentres sur l'amélioration de tes compétences en voltige élémentaire, tout en ayant la possibilité de t'adapter à des besoins spécifiques et de perfectionner ta maîtrise du vol acrobatique selon tes objectifs et tes intérêts.





Axe du vent

(il vient de droite dans cet exemple)



## La boucle

La boucle, également connue sous le nom de « looping », est une manœuvre acrobatique couramment pratiquée dans la voltige élémentaire.

Voici les étapes pour réaliser cette figure :

### Début de la figure

1. Assure-toi d'être en vol horizontal à pleine puissance.
2. Si ton avion manque de puissance, tu peux piquer légèrement pour augmenter la vitesse.

### Action à cabrer

3. À pleine puissance, tire doucement sur la profondeur pour commencer à cabrer.
4. Continue à tirer sur la profondeur jusqu'à ce que l'avion pointe vers le ciel au sommet de la boucle.
5. À ce moment, relâche légèrement la pression sur la profondeur et diminue les gaz progressivement.

### Sortie de figure

6. Lorsque l'avion commence à redescendre dans la seconde moitié de la boucle, réduis progressivement les gaz vers le ralenti complet.
7. Intensifie l'action à cabrer pour resserrer le bas de la boucle. Il est crucial de réduire la puissance pour éviter une fatigue excessive des ailes, ce qui pourrait entraîner leur rupture en vol.

### Retour en vol horizontal

Une fois que l'avion est de nouveau en vol horizontal, augmente progressivement les gaz jusqu'à atteindre environ la moitié de la puissance maximale.

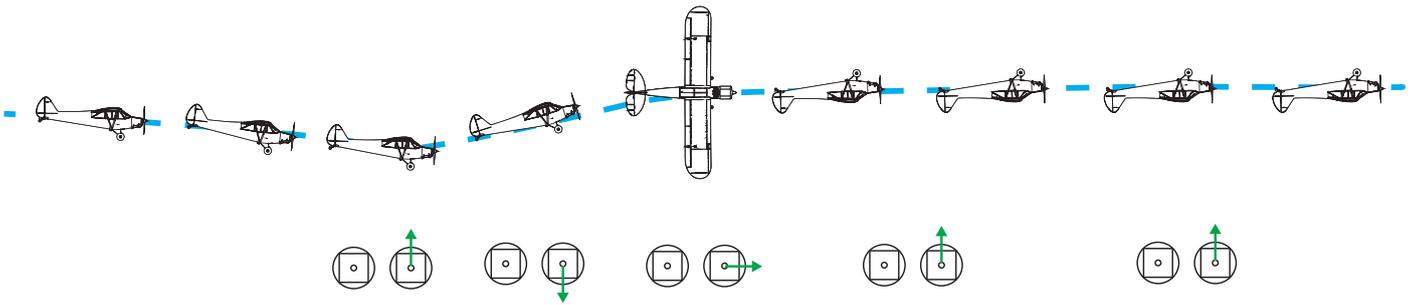
La boucle demande une coordination précise des commandes de l'avion, ainsi qu'une bonne gestion de la puissance du moteur. Pratique cette manœuvre avec prudence et assure-toi de disposer de suffisamment d'altitude pour l'exécuter en toute sécurité.





Axe du vent

(il vient de droite dans cet exemple)



Attention !!! pour garder l'assiette de l'avion on pousse sur la profondeur. Pas l'inverse

## La mise en vol dos

La mise en vol dos, une figure de voltige élémentaire, se réalise en effectuant un demi-tonneau pour placer ton avion en position inversée.

Voici les étapes pour réaliser cette manœuvre :

### Préparation au vol dos

1. Assure-toi d'être en vol horizontal à pleine puissance.
2. Tire légèrement sur la profondeur pour relever le nez de l'avion et lui donner une légère pente ascendante.
3. Utilise les ailerons pour placer l'avion en position inversée.

### Vol dos

4. Une fois en position inversée, arrête l'action sur les ailerons et maintiens le vol dos.
5. Pousse légèrement sur la profondeur pour conserver l'altitude et empêcher l'avion de descendre.

Note : Cette action de piquer est souvent plus marquée sur les avions de début à cause d'un calage moins neutre des ailes et du stabilisateur.

### Sortie de figure

6. Utilise les ailerons pour ramener l'avion en position normale.
7. Relâche progressivement l'action sur la profondeur pour revenir à un vol horizontal, puis à un vol en palier.

**Il est essentiel de ne pas confondre les commandes lors du vol dos : au lieu de tirer sur la profondeur, il faut pousser pour maintenir l'altitude. Pratique cette manœuvre avec prudence et assure-toi d'avoir suffisamment d'altitude pour l'exécuter en toute sécurité.**

### Erreurs fréquentes à éviter

Ne pas arrêter l'action sur les ailerons en vol dos : Il est essentiel d'arrêter l'action sur les ailerons dès que l'avion est en position inversée et que les ailes sont bien horizontales.

Ne pas piquer suffisamment sur la profondeur : Si l'avion ne descend pas assez en vol dos, il peut dévier vers le haut. Dans ce cas, augmente l'action de piquer. Si cela ne suffit pas, réduis les gaz, fais un demi-tonneau et rétablis le vol à plat en cabrant doucement avec la profondeur. Note que certains avions d'apprentissage ne sont pas conçus pour voler en position inversée.

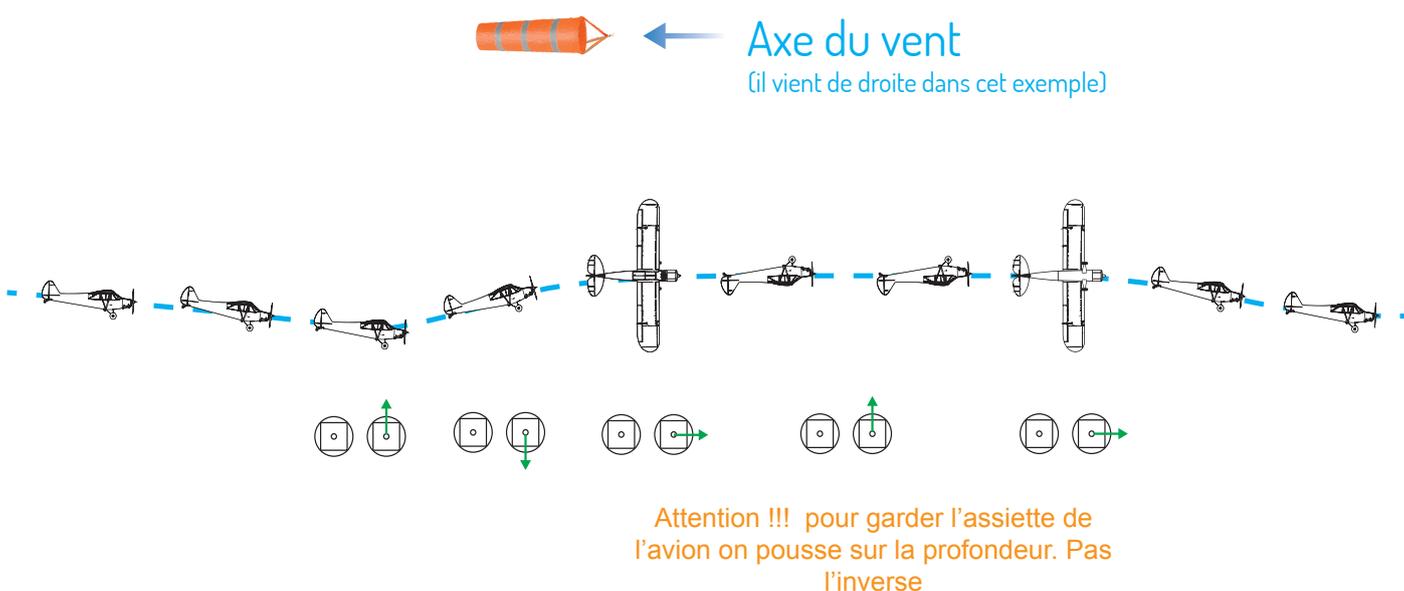


Petit conseil : mets ton pouce derrière le stick de profondeur, cela te permettra d'éviter de tirer malencontreusement dessus.

## Variante : le virage en vol dos

Dans cette configuration, les ailerons ne sont pas inversés. Seuls la profondeur et la gouverne de direction (ou gouverne de symétrie) le sont. En virage en vol dos, il te faut donc augmenter l'action de piquer sur la profondeur par rapport au vol en palier.

Lors de la transition vers le vol dos, il peut également être utile de donner un léger ordre à piquer à la profondeur pour stabiliser l'avion pendant la manœuvre.



## Le tonneau

**Pour réaliser un tonneau complet en voltige élémentaire, suis ces étapes :**

Démarre la figure comme pour une mise en vol dos. Effectue un demi-tonneau, soit vers la droite soit vers la gauche, pour placer ton appareil en vol dos. Une fois que l'appareil est en position inversée, continue de maintenir l'action sur les ailerons pour ramener l'avion en vol à plat, complétant ainsi le tonneau.

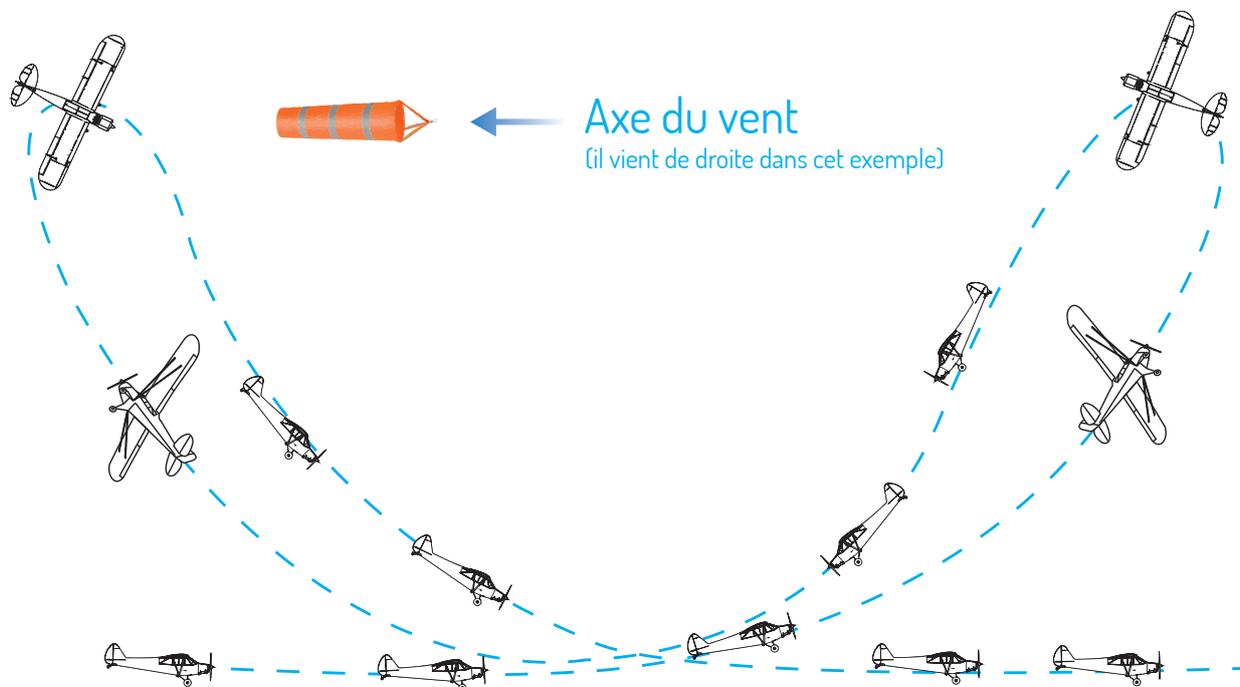
### Remarques importantes

Cabrer légèrement au début : Avant de donner l'ordre aux ailerons, cabre légèrement l'appareil. Cela peut faciliter la transition initiale.

Piquer légèrement pendant la transition vers le vol dos : Lors de la transition, une légère action de piqué à la profondeur peut stabiliser l'avion et rendre la manœuvre plus fluide.

Ces petites corrections permettent de maintenir la stabilité de l'avion pendant le tonneau et d'assurer une exécution plus précise.





## Le huit paresseux

Le huit paresseux est une figure accessible avec des modèles de différentes tailles. L'idée est de dessiner un huit sur un plan incliné, avec les extrémités du huit relevées d'environ 45 degrés.

Pour réaliser la figure de voltige élémentaire appelée « huit paresseux », voici les étapes :

### Début de la figure

1. Vol en palier à pleine puissance : Commence en vol horizontal.
2. Inclinaison et action à cabrer : Incline l'avion à environ 45 degrés et commence une action à cabrer sur la profondeur.
3. Première « oreille » du huit : Initie une trajectoire inclinée d'environ 35 % vers la droite, en agissant sur la gouverne de direction et les ailerons. Cette action commence à dessiner la première « oreille » du huit.
4. Réduction progressive de la puissance : Pendant cette première moitié du huit, réduis progressivement les gaz jusqu'à environ 25 % ou moins, pour conserver un contrôle doux.
5. Retour au vol en palier : Continue la trajectoire jusqu'à rejoindre le point de départ initial du huit.

### Deuxième « oreille » du huit

6. Inversion des commandes : Effectue la seconde partie de la figure en inversant les commandes de trajectoire et en réduisant les gaz jusqu'au ralenti accéléré au sommet de la « oreille ».
7. Retour au point de départ : Ramène l'avion en douceur au point de départ en inclinant légèrement pour garder un vol en palier.

### Esprit général de la figure

Le huit paresseux peut être réalisé avec différents types d'avions, souvent avec une inclinaison légèrement positive, mais rarement négative.

Note : même si cela peut sembler complexe à décrire, cette manœuvre est généralement plus intuitive une fois que tu l'as pratiquée !



## La vrille

La vrille est une figure spectaculaire, mais elle reste sûre si tu la réalises avec précision. Elle consiste à faire tourner l'avion autour de son centre de gravité, en maintenant cette rotation jusqu'à ce que tu décides de l'interrompre.

Pour exécuter une vrille, suivez ces étapes :

### Début de la figure

1. Positionne l'avion face au vent.
2. Réduction des gaz : Réduis progressivement la puissance jusqu'au plein ralenti.
3. Décrochage : Tire doucement sur la profondeur jusqu'à ce que le manche soit en butée. Cela augmente la traînée et l'angle d'incidence de l'avion, provoquant un décrochage. (Rappelle-toi que le décrochage est lié à l'angle d'incidence, et non à la vitesse).

### Entrée en vrille

4. Commande de dérive : Dès le décrochage atteint, applique une pression complète sur la gouverne de direction (un ordre à gauche, par exemple, facilitera l'entrée en auto-rotation).
5. Option d'inclinaison avec les ailerons : Si nécessaire, aide l'avion à basculer en actionnant légèrement les ailerons dans le même sens, mais cela n'est pas toujours requis pour lancer la vrille.

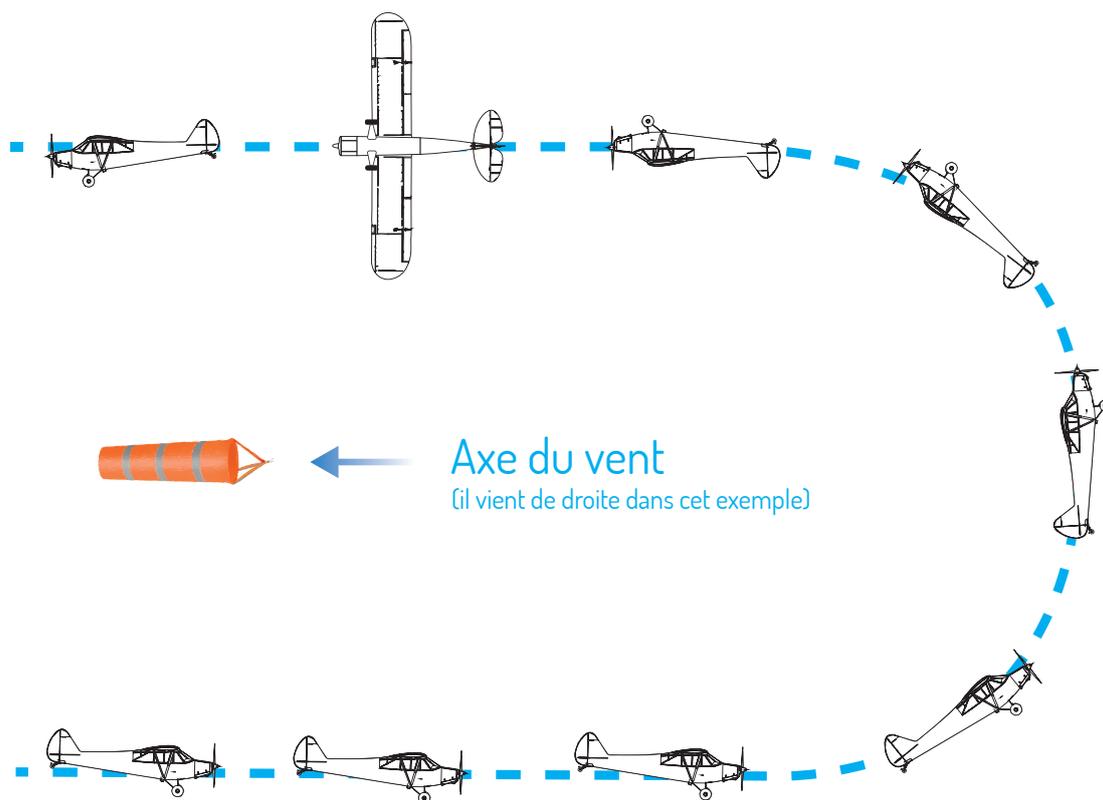


## Sortie de la figure

1. Relâche les commandes : Relâche progressivement la pression sur la direction et la profondeur pour stopper la vrille.
2. Correction avec la dérive : Si la vrille continue, donne un ordre de dérive dans le sens opposé pour arrêter la rotation.
3. Récupération en vol : L'avion sera en piqué vers le sol. Une fois que la vitesse augmente suffisamment, redresse-le en tirant délicatement sur la profondeur jusqu'à ce que tu retrouves un vol en palier.

## Conseil

Reste doux dans tes commandes pour éviter toute contrainte excessive sur les ailes de l'avion et garde une bonne altitude pour exécuter cette figure en toute sécurité.



## L'Immelmann

L'Immelmann est une figure de voltige accessible aux pilotes ayant déjà une bonne maîtrise de la boucle et du tonneau. Elle combine une demi-boucle suivie d'un demi-tonneau, et permet d'effectuer un changement de direction tout en gagnant de l'altitude.

Pour réaliser la figure de voltige élémentaire appelée « Immelmann », voici les étapes :

### Début de la figure

1. Vol en palier à pleine puissance : Commence en vol horizontal, à une vitesse suffisante pour permettre une montée propre.
2. Action franche à cabrer : Effectue une demi-boucle vers le haut en tirant sur la profondeur. Maintiens les ailes à l'horizontale pendant toute la montée.
3. Sommet de la boucle : Arrivé au sommet de la demi-boucle, l'avion se retrouve à l'envers, à faible vitesse. C'est le bon moment pour lancer le demi-tonneau.

## Demi-tonneau

4. Tonneau axial pour revenir à l'endroit : Effectue un demi-tonneau (vers la droite ou la gauche) pour ramener l'avion en vol à plat, mais désormais orienté dans la direction opposée à celle du départ.
5. Maintien de l'assiette et du cap : Sois attentif au niveau des ailes pendant le demi-tonneau pour éviter une inclinaison involontaire à la sortie.

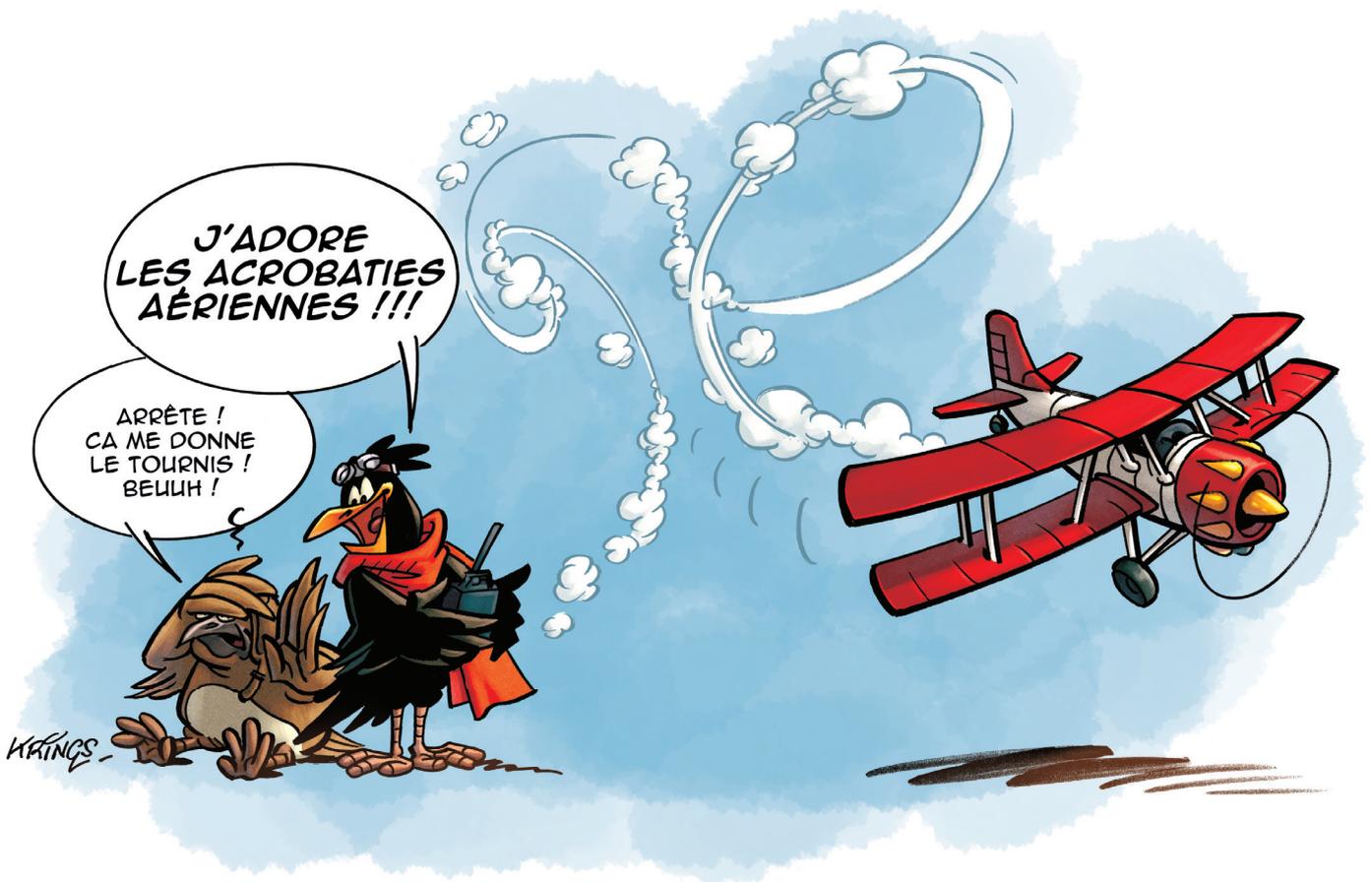
## Esprit général de la figure

L'Immelmann est une figure fluide, qui doit paraître naturelle et propre. Elle est idéale pour changer de cap rapidement tout en gagnant de l'altitude, avec un minimum de perte d'énergie.

Elle peut être réalisée avec la plupart des modèles d'avions de voltige, y compris des modèles de taille modérée à grande, à condition d'avoir suffisamment de vitesse au départ.

## Conseil

Même si la figure paraît simple, la transition entre la demi-boucle et le demi-tonneau demande un bon timing. Entraîne-toi d'abord à faire les deux éléments séparément, puis à les enchaîner dans un même mouvement fluide.



# Suivi de la formation

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....

Conseil du moniteur

.....

.....

.....

.....

.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....
.../.../.....	.....	.....	.....	.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

Conseil du moniteur

.....

.....

.....

.....

.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

Conseil du moniteur

.....

.....

.....

.....

.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....

Conseil du moniteur

.....

.....

.....

.....

.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....
.../.../...	.....	..... .....	..... .....	.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

Conseil du moniteur

.....

.....

.....

.....

.....

Date	Moniteur	Technique abordée	Points à travailler	Niveau
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....
.../.../...	.....	.....	.....	.....

# Bilan de la formation

Rapport du moniteur

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Vos avis sur l'écolage

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Recevez votre bon d'achat de 100€

La volonté de ce carnet en plus de l'écolage responsable, c'est que tu deviennes un ambassadeur de l'AAM. Afin de te permettre de débiter correctement nous avons mis en place un partenariat avec 2 magasins incontournables du modélisme en Belgique: Aerobertics et R-Models. Ce partenariat nous permet de t'offrir un bon d'achat d'une valeur de **100€** pour tout achat de minimum 200€. Découvrez eux-ci aux pages suivantes.

Pour bénéficier de cette superbe opportunité, tu devras passer ton brevet avant les 2 ans date d'anniversaire de ta première affiliation AAM. Tu as donc 24 mois pour boucler ton cursus.

Fais-toi plaisir et conseiller pour l'achat de ton premier modèle.

Pour obtenir et valider ce bon, merci de suivre le lien suivant :  
<https://www.aamodels.be/fr/mon-compte/bon-achat-debutant.html>

NB : Assure-toi d'avoir le nom, le prénom et le matricule de ton instructeur, car tu devras les renseigner dans le formulaire.



## BIEN PLUS QU'UN MAGASIN RC !

Chez Aerobertics, le modélisme radiocommandé est une passion de longue date, partagée et cultivée par Bert et son équipe de spécialistes. Depuis nos débuts, nous nous engageons à offrir des produits de qualité, un service irréprochable et des conseils experts à tous les passionnés, du novice au modéliste chevronné. Que ce soit dans notre magasin spacieux situé à Bruges ou via notre boutique en ligne [www.aerobertics.be](http://www.aerobertics.be), nous sommes là pour vous accompagner dans tous vos projets.

### Une aventure née de la passion

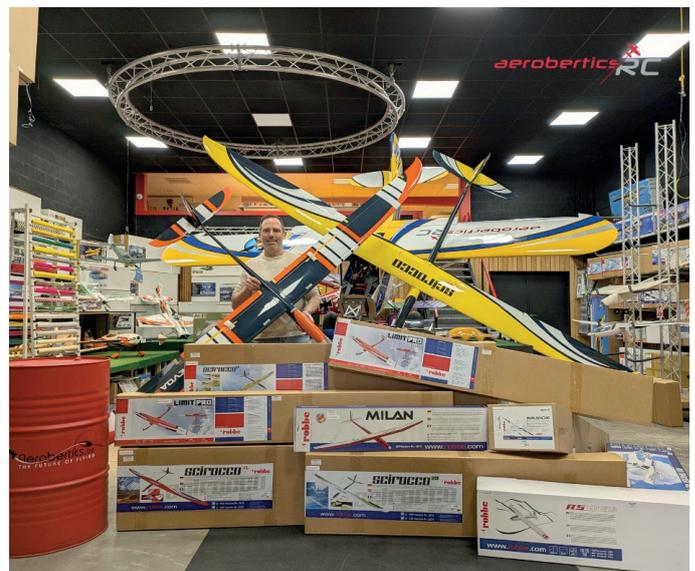
L'histoire d'Aerobertics commence en 2006, quand Bert décide de faire de sa passion un métier. Depuis son garage, il se lance dans la distribution de kits Krill et, grâce à son expertise et à sa volonté de bien faire, l'aventure prend rapidement de l'ampleur.

### L'équipe Aerobertics à votre écoute

Chez Aerobertics, chaque membre de l'équipe est un passionné. Que vous ayez besoin d'un conseil technique, d'une orientation pour choisir le bon produit, vous trouverez toujours quelqu'un pour vous écouter et vous guider. Notre engagement est simple : vous fournir les bonnes informations, vous proposer les meilleurs produits, et toujours vous accompagner avec honnêteté et professionnalisme.

### Une gamme complète pour tous les passionnés

Nous proposons un large choix de modèles réduits RC, principalement orientés vers l'aéromodélisme (avions, jets, planeurs), mais aussi des voitures, bateaux, drones, hélicoptères, et tous les accessoires nécessaires à leur fonctionnement. Que vous cherchiez un kit à construire, un modèle prêt à voler ou une configuration personnalisée, nous avons ce qu'il vous faut.



Venez nous rendre visite à Bruges ou parcourez notre site [www.aerobertics.be](http://www.aerobertics.be) pour découvrir tout l'univers Aerobertics. Nous participons régulièrement à des foires, compétitions et événements, toujours avec le même plaisir de rencontrer et d'échanger avec d'autres passionnés.

[www.aerobertics.be](http://www.aerobertics.be)



Maalse Steenweg 367, 8310 Brugge

Lundi, jeudi et dimanche : Fermé

Mardi & Mercredi : 13h30 - 17h00

Vendredi : 10h00 - 12h00 & 13h30 - 17h00

Samedi : 09h00 - 13h30

Tél. : +32 (0)50 85 80 20

Email : [info@aerobertics.be](mailto:info@aerobertics.be)

aerobertics RC

facebook

Instagram





# SATISFAIRE LES PILOTES EST NOTRE FIERTÉ

R-Models, c'est bien plus qu'un magasin ! Passionnés de modélisme radiocommandé depuis de nombreuses années, nous nous engageons à offrir des produits et services de qualité à tous nos clients. Avec notre magasin situé au centre de la Wallonie et notre boutique en ligne [www.R-Models.eu](http://www.R-Models.eu), nous proposons une gamme variée de modèles réduits et prodiguons de judicieux conseils aux passionnés et amateurs.

## Notre histoire et nos valeurs

Fort de plus de 40 ans de passion pour le modélisme dans diverses disciplines, mon épouse Véronique et moi avons eu la chance de fonder R-Models en 2016. Notre expérience nous a appris l'importance de la qualité, de l'innovation et du service client. Toujours à votre écoute, nous mettons un point d'honneur à être à vos côtés pour vos projets, notre mission étant de mettre notre expertise et nos connaissances à votre service pour vous offrir les meilleurs produits et des conseils avisés pour vos achats.

## Nos produits et services

Nous proposons une large gamme de modèles réduits RC, principalement axés sur l'aéromodélisme, tels que des avions, planeurs, ailes volantes, drones et hélicoptères, mais aussi des voitures, des bateaux, des équipements et accessoires RC, ainsi que de l'outillage spécifique. Allant des kits à construire aux kits prêts à être utilisés, en passant par les kits demandant un minimum d'assemblage, les modèles offrent un niveau différent de complexité et de personnalisation, permettant à chaque modéliste de choisir celui qui correspond le mieux à ses compétences et à ses préférences. nous mettons notre savoir-faire et notre expérience à votre service pour vous proposer les meilleurs produits et conseils, ainsi qu'une assistance pour choisir les équipements et les accessoires adaptés à vos besoins.



Venez en magasin ou visitez notre boutique en ligne pour découvrir la gamme complète de produits dédiés au modélisme RC.

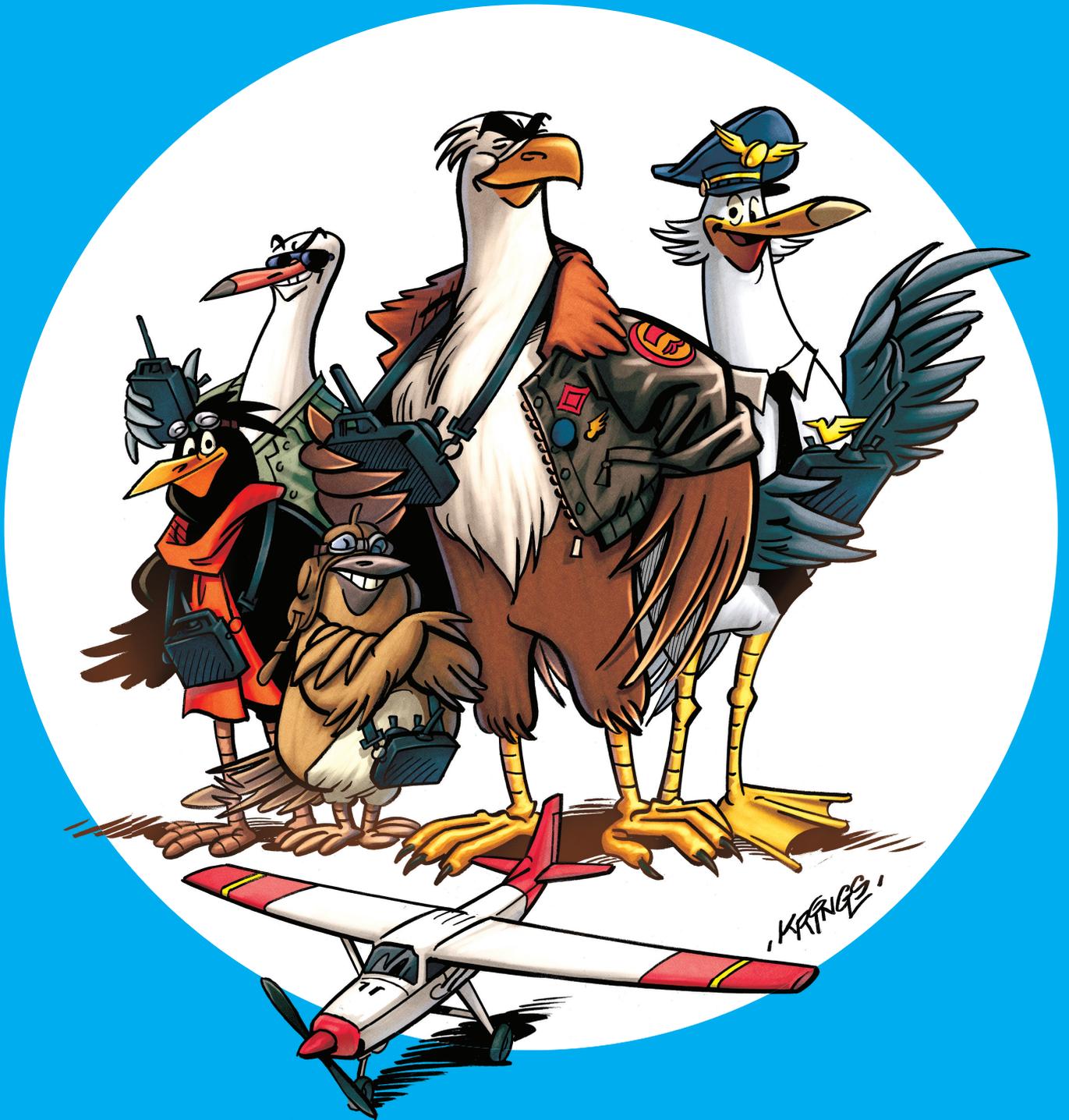
[www.r-models.eu](http://www.r-models.eu)

Nous avons hâte de vous accueillir chez R-Models !



Route de Saussin 53/3, 5190 SPY  
Mardi-Mercredi : 13h30-18h,  
Vendredi : 11h-12h30 et 13h30-18h,  
Samedi : 9h30-14h  
Tél. : 081 85 64 95 - [info@r-models.eu](mailto:info@r-models.eu)





[WWW.AAMODELS.BE](http://WWW.AAMODELS.BE)