Aéromodélisme

Avant de commencer à étudier les drones en particulier il peut être intéressant d'avoir une vision plus large en s'intéressant au modélisme en général.

// //

Définition

Le modélisme est une branche du maquettisme, définie comme une activité de loisirs consistant en la fabrication et le pilotage de modèles réduits à une échelle de réduction définie. Wikipedia

Le modélisme est constitué de plusieurs branches:

- Aéromodélisme
- Modélisme automobile
- Modélisme ferroviaire
- Modélisme militaire
- Modélisme naval
- Astromodélisme

Nous nous intéresserons uniquement à l'aéromodélisme dans ce wiki.

// //

Modèles

On va différencier les modèles en 2 catégories en fonction de leur voilure. La voilure est la partie de l'appareil créant la portance nécessaire au vol. Elle peut être fixe ou tournante par rapport au corps de l'appareil. Les hélicoptères sont donc à voilure tournante et les avions à voilure fixe (même avec une hélice car la portance est créée par l'aile).

// //

Voilures fixes

Les avions sont dit à voilure fixe. C'est à dire que la portance est générée par l'aile qui est fixe par rapport au corps de l'appareil. Cela signifie que l'avion ne peut voler sans atteindre une vitesse au préalable. Une voilure fixe nécessite donc un espace plus important pour voler mais cela peut apporter aussi quelques avantages de pilotage face aux voilures tournantes. Il est par exemple plus simple d'orienter l'appareil dans l'espace à vue. Sa vitesse lui offre aussi une inertie qui le rend plus stable. Il va plus vite et plus loin avec moins d'énergie.

L'avion



Les avions sont généralement propulsés par des hélices, motorisées par des moteurs électriques ou thermiques. Ils nécessitent une piste dégagée pour décoller et atterrir. La commande de l'avion est réalisée par une radio qui commande des servomoteurs reliés aux ailes, à la queue et à la commande des gaz pour les moteurs thermiques. Sur les moteurs électriques la radio commande également le contrôleur de moteur. Il est possible mais pas nécessaire de mettre un stabilisateur équipé de capteurs qui asservi en angle l'avion.

Le planeur



Les planeurs fonctionnent avec le même principe que les avions mais ne sont pas motorisés. Ils sont généralement tractés par un modèle d'avion de gros gabarit. Ils peuvent ensuite rester plusieurs minutes dans l'air avant d’atterrir. Leur faible poids ne les obliges pas à atterrir sur une piste.

L'aile volante



L'aile volante est constituée uniquement d'une aile dans laquelle tous les systèmes électroniques sont embarqués. Généralement de faible dimension elles peuvent être lancées à la main et atterrir sur n'importe quel terrain. Elle constitue un bon compromis entre l'avion et le mulicoptère. Pour la même dimension qu'un multicoptère elle pourra aller plus vite et couvrir plus de distance tout en étant simple d'utilisation à l'extérieur. Elle est très utilisée dans le milieu professionnel et militaire pour la cartographie et le renseignement.

// //

Voilures tournantes

Les appareils à voilures tournantes permettent de réaliser un vol stationnaire. La voilure est mobile

par rapport au corps ce qui permet de rendre la vitesse de l'appareil et la vitesse de l'air sur la voilure indépendantes. Il s'agit donc des hélicpotères et de tous ses dérivés avec plusieurs hélices.

L'hélicoptère



Propulsé par un moteur électrique ou thermique, l'hélicoptère est généralement composé d'un rotor principal et d'un rotor de queue. Le rotor principal est équipé d'une hélice avec des pales à pas variable. Un mécanisme permet de faire varier ce pas dans le temps pour créer plus ou moins de portance mais également en fonction de la position angulaire de la pale. En augmentant la portance à l'arrière de l'hélicoptère, celui-ci va se cabrer vers l'avant et commencer à avancer.

Le rôle du rotor de queue est de compenser le couple qu'exerce l'hélice sur l'hélicoptère. Sans cela le corps se mettrais à tourner sur lui même autour de l'hélice. Le rotor de queue permet également d'orienter l'hélicoptère. Certains hélicoptères disposent de 2 hélices principales comme le Chinook ou le Kamov Ka-50 . Ils sont dit à rotor contre-rotatif et ne nécessitent pas d'avoir un rotor de queue. Beaucoup de petits modèles d'hélicoptères sont équipés de rotor contre-rotatif.

Les hélicoptères sont tous équipés de gyroscopes et asservis en angle. En effet il n'est pas possible de stabiliser autrement “à la main” un hélicoptère.

Le tiltrotor



Il s'agit d'un hélicoptère à rotor contre-rotatif dont les axes de rotations sont séparés. La direction de la poussée peut être modifiée pendant le vol ce qui permet d'avoir les avantages de la voilure tournante en stationnaire et les avantages de la voilure fixe à vitesse élevée. Le Osprey est l'un de ces appareils. Ces modèles sont presque toujours électriques.

Le trirotor



Les trirotors n'existent que dans le monde du modélisme. Comme leur nom l'indique ils possèdent 3 hélices mais il s'agit encore d'un modèle à part puisque le couple produit reste déséquilibré. Pour contrer ce déséquilibre l'un des 3 rotors est monté sur un axe dans le plan du drone. En tournant cet axe va orienté la direction de la poussée pour compenser le couple. Cette fonction est généralement intégrée dans les cartes de vol standards de drones. Pour ce qui est du reste du fonctionnement il se rapproche des modèle avec plus de rotors. Sa motorisation est électrique.

Le quadrirotor



Avec 4 rotors le quadrirotor est plus stable. Pour orienter la poussé globale dans une direction il lui suffit d'augmenter la poussée dans la direction opposée et de la réduire ailleurs de manière à faire pencher le drone tout en conservant une poussée globale constante. Pour tourner sur lui même, il augmente le couple provoqué par les hélices tournant dans un sens en les accélérant tout en décélérant les autres toujours pour conserver la poussée globale.

Il est propulsé par 4 moteurs électriques commandés par des contrôleurs. La commande de vitesse est donnée par la carte de vol qui génère la commande en fonction de la commande envoyée par la radio et des réponses des capteurs installés sur la carte. La carte est équipée d'un gyroscope, un accéléromètre parfois un magnétomètre et un baromètre. Le gyroscope mesure la vitesse angulaire, l'accéléromètre l'accélération, la magnétomètre la direction du champ magnétique et le baromètre l'altitude avec la pression atmosphérique. Tous ces capteurs permettent d'asservir le drone pour le stabiliser et améliorer ses performances.

Les mutlicoptères



Au delà de 4 rotors le fonctionnement ne change pas fondamentalement. Les rotors sont généralement par paire pour compenser le couple. On retrouve certains drones avec 3 branches mais 6 rotors montés tête-bêche.

Châssis



La châssis sont composés de différents matériaux. Sur les modèles en général on retrouve souvent bois, plastique, toile tendue, plastique moulé, aluminium, fibre de verre, fibre de carbone, polystyrène etc... Sur les quadrirotors en particulier on a fibre de verre, fibre de carbone et plastique pour la structure, des parties en aluminium pour maintenir les pièces entre elles et du plastique moulé pour faire une coque décorative. Pour les modèles faits maison, ils sont souvent composés de tiges en bois ou en aluminium prises en sandwich entre 2 plaques.

Il est possible d'imprimer des pièces en 3D mais il n'y a pas d'avantage par rapport à un châssis du commerce moins chère, moins lourd et plus solide hormis le fait de pouvoir choisir de design.

Propulsion



Article détaillé

On retrouve principalement 2 types de propulsions en modélisme. Les moteurs thermiques sont plus lourds et bruyants mais permettent une meilleur autonomie. Les moteurs électriques évoluent avec la capacité des batteries. Ils ont un meilleur rendement et coûtent moins chère à l'usage. Les moteurs électriques sont donc généralement présents sur les modèles de faible gabarits.

Pour ce qui est des drones ils sont exclusivement motorisés électriquement cependant certains cherchent à les remplacer par des moteurs thermiques ou des turbines.

Batteries



On retrouve 2 types d'accumulateur principalement. Les NiMh ont longtemps été utilisées mais disparaissent au profil des LiPo. Les NiMh avaient l'inconvénient de perdre en tension au fur et à mesure de la décharge. La batterie LiPo n'a plus ce défaut, possède une plus grande capacité volumique et est capable de fournir un courant important. Cependant les LiPo sont plus dangereuses et une attention particulière doit être apportée lors de son utilisation et de son stockage.

Batteries LiPo

Radios



Les radios sont constituées de 2 parties. La télécommande avec l'émetteur et le module récepteur sur l'appareil. La fréquence d'utilisation est de 2.4GHz. Plusieurs canaux sont disponibles et paramétrables pour pouvoir faire voler simultanément plusieurs appareils sans interférences. Chaque télécommande dispose d'un nombre de voies (qui peut être différent du nombre de boutons) définis ainsi que chaque récepteur. On peut donc avoir un émetteur capable d'émettre 9 voix qui émet vers un émetteur 6 voix. Sur chaque voie est envoyé la valeur correspondant à un potentiomètre ou un bouton. Tout est paramétrable sur la télécommande. On peut choisir quel bouton envoyer sur quel voie. On peut paramétrer une fonction exponentielle entre la position d'un potentiomètre et la valeur envoyée. On peut changer les commandes en fonction de l'appareil que l'on dirige etc...

Le mode de la télécommande définis de quel coté sera le manche des gaz. Ce potentiomètre,

contrairement aux autres ne dispose pas de ressorts qui le ramènent dans sa position d'origine. Le mode est propre à chaque télécommande, il ne peut pas être changé.

Une télécommande peut être couplé à plusieurs récepteurs mais uniquement de la même marque.

Le signal délivré par le récepteur peut être de plusieurs formes. Il peut délivrer plusieurs signaux PWM en parallèle ou transférer un série.

From:
https://wiki.centrale-med.fr/egab/ - **E-Gab**

Permanent link:
https://wiki.centrale-med.fr/egab/drone:aeromodelisme

Last update: **24/03/2020 09:47**