

Le KKmulticopter pour les nuls



Bonjour, voici la notice complète regroupant toutes les infos nécessaires à la mise en œuvre et aux réglages du multicopter basé sur le projet Kaptein Kuk.

N'hésitez pas à commencer par la fin de ce PDF, il y a la faq .

Qu'est-ce qu'un KKmulticopter?

Un KKmulticopter est constitué de différentes pièces qui varient selon la configuration que vous allez choisir.

En général, il comprend les éléments suivants:

1. KK board ou FC Multicontroller avec 3 gyroscopes.
2. Variateurs électroniques de vitesse (ESC) ou contrôleurs.
3. Moteurs électriques brushless et supports moteur.
4. Batterie au lithium polymère.
5. Récepteur (RX).

6. Hélices CW et CCW.
7. Rallonges Servo .
8. Servo (avec les Tricopteres seulement)
9. Chassis (Cellule, Frame).

A quoi sert cette Carte? (par Andreas)

La carte KK est constituée de 3 gyroscopes qui permettent a un microcontrôleur AVR d'Atmel d'analyser les accélérations (et non pas les mouvements) de l'appareil (un hexa, quadri ou trico) dans les 3 dimensions de notre univers (X, Y et Z)

Le microcontrôleur est programmé selon la machine pour agir sur les 3 moteurs +1 servo / 4 moteur / 6 moteurs de l'appareil afin qu'il reste stable, c'est a dire qu'il conserve une assiette plane, en corrigeant a chaque accélération d'un coté (c'est pour cela que l'on peut observer un léger mouvement dans une direction, l'accélération n'est pas assez grande pour être corrigée, c'est la dérive)

Le microcontrôleur est programmé de telle manière que la radio est réglée en mode avion, c'est-à-dire gaz + ailerons + profondeur + dérive, et non plus en cppm 120°.

Lorsque l'on pousse un manche (autre que les gaz), la carte va faire accélérer le ou les moteurs concernés par l'ordre, et ne va pas prendre en compte l'accélération dans la direction choisie, elle ne va pas corriger ce que l'utilisateur demande.

Par exemple : je pousse la profondeur, afin d'obtenir une translation vers l'avant : la carte va faire accélérer le ou les moteurs arrières, et lorsque l'engin va accélérer, elle ne va pas le restabiliser. cependant, elle va continuer de le stabiliser pour conserver l'appareil a plat (ailerons) et conserver le cap (dérive) .

En gros, elle fait exactement la même chose que le programme de votre radio et 4 gyro, mais avec seulement un microcontrôleur et 3 gyro, et de façon plus précise et réactive.

La différence en le mode + ou x se traduit par ou est l'avant de votre machine. En + on détermine un bras comme avant de votre machine. Donc moteur dans le champ de vision.

En x, l'avant se situe entre 2 moteurs, laissant un champ de vision plus dégagé en cas de vol FPV. (voir plus bas pour plus d'infos)

La charge et l'autonomie est une question qui revient souvent.

L'autonomie est liée au poids final de votre machine mais comptez 7 minutes minimum, et 12 minutes maximum.

IMPORTANT : choisissez une batterie avec un taux de décharge « C » élevé, n'oubliez pas que plusieurs moteurs/esc vont tirer dessus.

La charge avec des moteur de 40gr a 60gr, la plupart des quadri vont pouvoir emmener 400 a 600gr de matériel.

Les moteurs pour une meilleure gestion de régime doivent avoir un KV compris entre 700 et 1200. Le poids entre 15 et 40gr pour une machine RTF de 600gr, et 40 à 60gr pour une machine de 600gr a 2kg RTF.

Vocabulaire :

FC = flight control= kk board = KKcontroller = le pcb central qui regroupe les 3 gyro et le microcontrôleur qui gère votre machine.

CW= hélice rotative sens horaire

CCW = hélice contra-rotative , sens anti-horaire

Esc = contrôleur = variateur de puissance.

REGLAGES ET NOTICE KK BOARD

Par Kaptein Kuk et remerciements spéciaux à
JJ Jakub, Niall, Kim et Chris.

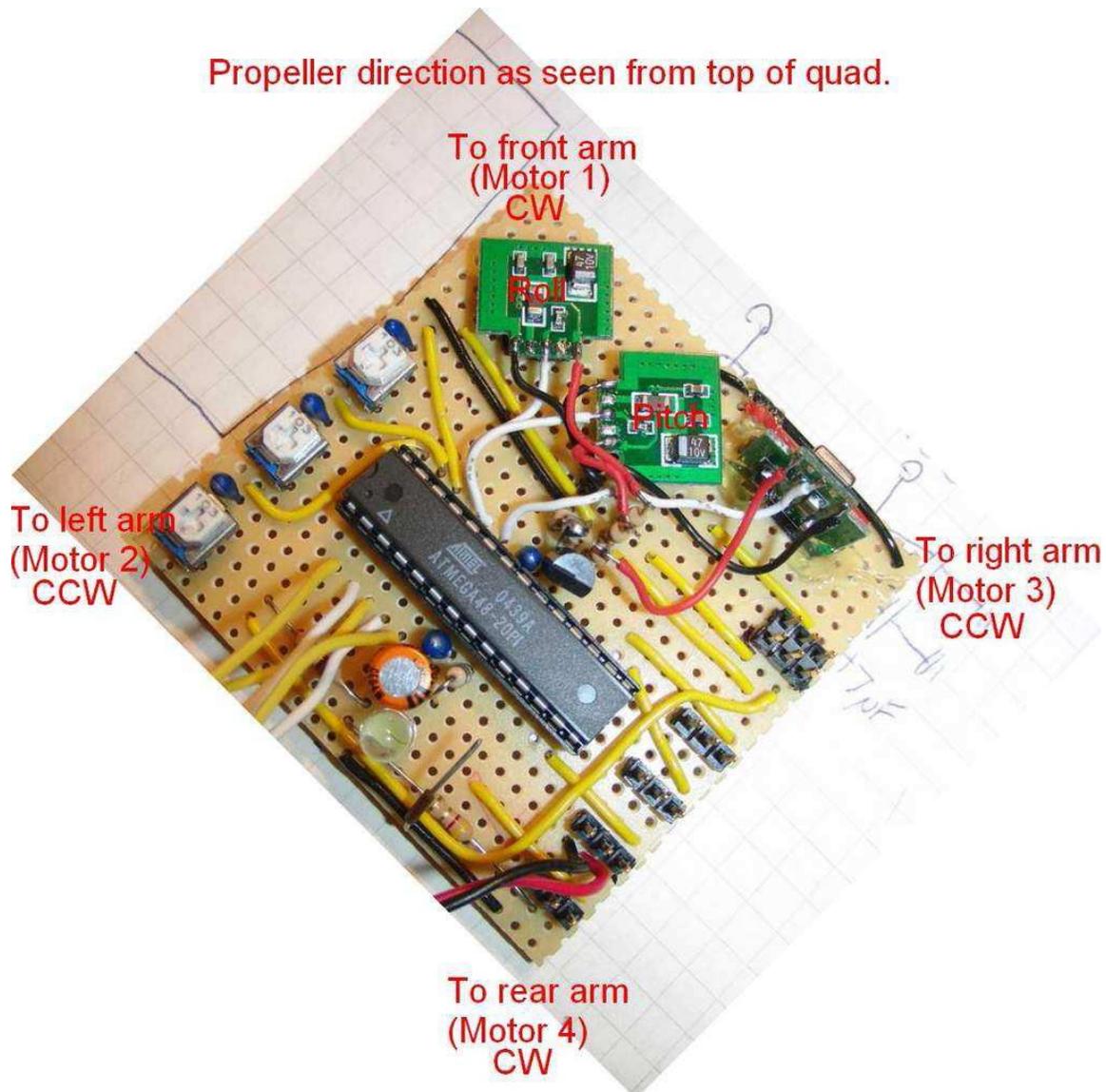
Traduit par Rculone powered by fpv4ever.com

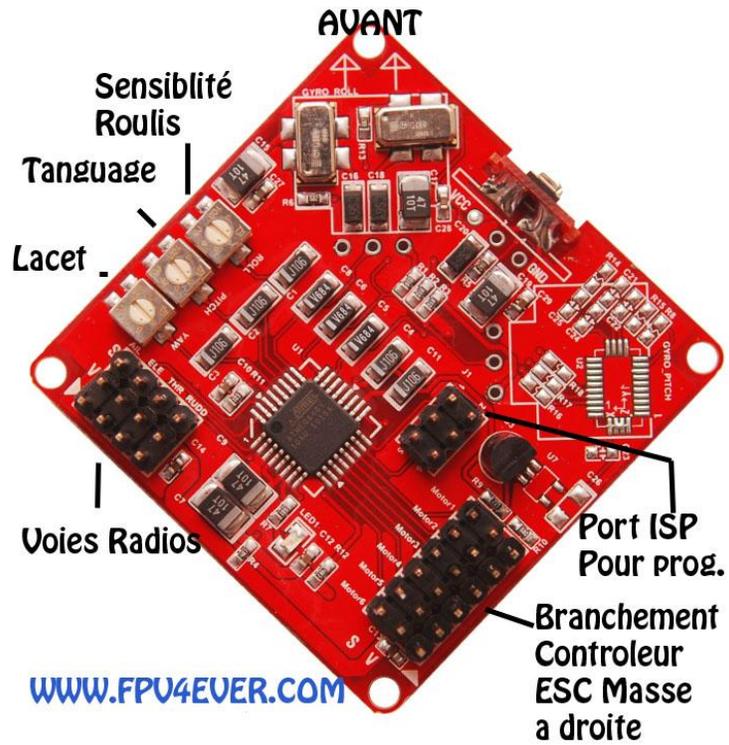
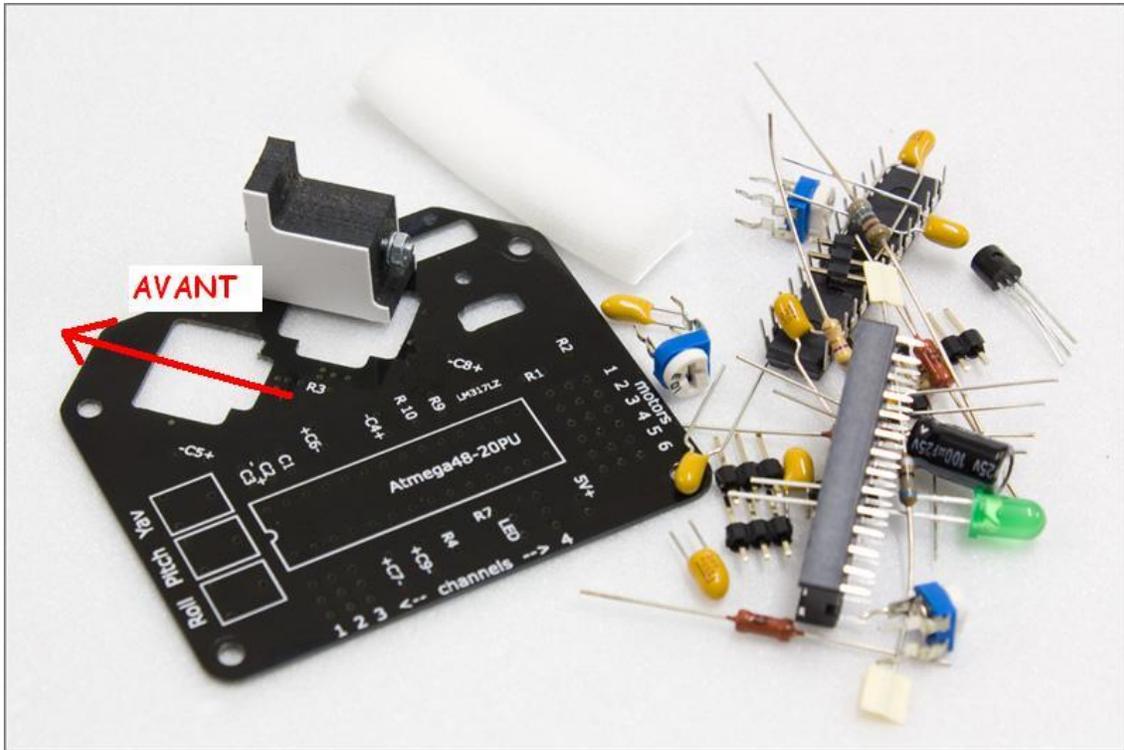
Revisé le 10/12/2010.

Sujet Rcgroups Ici : <http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1143569>

ATTENTION LES HELICES SONT DANGEREUSES !!!

Propeller direction as seen from top of quad.





Sommaire :

1. Programmation Atmel
2. ESC (contrôleur)
3. Soft pour type de machine
4. Réglages
 - 4.1 Emetteur ATV / plage servo
 - 4.2 Setting des gaz ESC
 - 4.3 Vérification des canaux émetteurs
 - 4.4 Vérification directions gyro
 - 4.5 Inverser les Gyros
 - 4.6 Contrôle Final
5. Branchements
6. FAQ
7. Divers



1. Programmation de l'Atmel

Programmeur dispo [ICI](#).

Paramètres des fuse :

Le microcontrôleur Atmel doit fonctionner à 8MHz oscillateur interne.

SELFPRGEN: décoché

RSTDISBL: décoché

DWEN: décoché

SPIEN: vérifié

WDTON: décoché

EESAVE: décoché

BODLEVEL: 1.8V

CKDIV8: décoché

CKOUT: décoché

SUT_CKSEL: Int osc RC. 8MHz.

Testez le réglage de l'horloge avec ce programme:

<http://www.rcgroups.com/forums/showpost.php?p=14609098&postcount=154>

Notice de programmation avec un programmeur du site par Nutspirit. :

<http://www.fpv4ever.com/documentation/TutoProgrammeurUsbAsp.pdf>

2. ESC (contrôleur) :

J'utilise la série Turnigy plush. N'oubliez pas de définir le Timing sur Medium, car le moteur peut s'arrêter en plein vol ...

Testé avec succès série super simple de HK , towerpro H40 et les turnigy plush ainsi que les Mystery et hobbywing.

Donc contrôleur de 10 à 40A en fonction du moteur. La plupart fonctionne sans soucis.

3 .SOFT POUR TYPE DE MACHINE

Il existe une multitude de variantes et type de code pour ce projet.

Les codes de Kaptein KUK pour quadri en +, tri, hexa et Y6.

Le Quadri en X s'obtient avec un mixage delta sur la radio pour le mode X avec le firmware KK.

Voir la FAQ plus bas.

Il existe également le QuadroX de Kim pour le vol en X.

Et le nouveau projet écrit en « C » de Mike Barton, qui comprend tous les types, et en plus le changement du taux de rafraîchissement des contrôleurs.

On peut aussi, en changeant une résistance et en changeant les gyros faire un projet multiWIIcopter. Plus de détail sur le BLOG : <http://fpv4ever.blogspot.com/> ou [ICI](#).

Liste des programmes (.HEX) disponibles :

← Juste ici, à gauche. Ou ici : <http://fpv4ever.com/documentations/software/>

PROGRAMME TRICOPTER :

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1143569&page=189#post15607612>

PROGRAMME QUADROPTER :

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1143569&page=189#post15607612>

PROGRAMME HEXACOPTER :

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1143569&page=189#post15607612>

PROGRAMME Y6 :

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1143569&page=101#post15212157>

4. REGLAGES:

Réglage des gaz de l'émetteur:

- Allumez l'émetteur et la board KK.
- Si la LED ne s'allume pas et reste allumé, Baissez le trim .
- Si la led ne s'allume pas , vous devrez peut-être inverser la voie des gaz(sur votre radio).
- Quand tout est ok la LED reste Fixe !

Si la led ne s'allume pas Baissez un peu le Trim des GAZ .Sur les Nouveaux firmware(quadri 4.5 ou TRI 1.3) , nécessite l'armage des moteurs , C.A.D mettre le stick des gaz au mini et le déplacer sur la Droite . La LED s'allume.

4.1 Emetteur ATV / plage servo:

Sur la Radio :

- profondeur (elevator): 50% PITCH
- Roulis (ailerons): 50% ROLL
- Lacet (gouvernail): 100% YAW

Sur la board :

Augmentation = sens horaire



Les valeurs des potentiomètres de gain sont de 50%. Augmenter leur valeur jusqu'à ce que le quadri commence à osciller rapidement, puis diminuer jusqu'à ce qu'il soit de nouveau stable. Pour les vols rapides vers l'avant, les gains des Pot doivent être faibles. (Jamais en dessous de 30%).

Un Gain trop faible est reconnu par des difficultés à contrôler la bête ;) et / ou envie de basculer, retournement.

Un gain trop élevé se traduit par des oscillations sur les axes.

NB : sans raison apparente sur certaines cartes, les potentiomètres sont inversés, soit le moins tout à droite.

Dans ce cas, essayez d'inverser le réglage.

4.2 Setting des gaz ESC:

- Potentiomètre de lacet à zéro. (Yaw)
- Allumez l'émetteur.
- Manette des gaz à FOND.
- Allumez la carte KK.
- Attendez que l'ESC émette deux bips après le premier bip d'initialisation. (Pour ESC turnigy plush ou Supersimple HK)
- Manette des gaz sur OFF. L'esc bip.
- Coupez la carte KK.
- Restaurer le pot-de lacet. (yaw)

Ou par Fmelle :

J'ai eu le même problème qui a disparu après avoir réétalonner les plages des ESC :

- on met le potar yaw au min
- on allume la radio avec manche des gaz à fond
- on allume le quad
- les ESC doivent bipper 2 fois (point haut stocké)
- on met le manche des gaz au min
- on attend que les ESC bippent à nouveau (point bas stocké)
- on éteint le quad
- on remet le potar de yaw à sa position initiale

Et voilà !

A noter que pour faire cela, il faut que le manche des gaz soit réglé pour aller de -100% à +100%. Il ne faut pas le régler à -110%/110% (Multiplex par exemple) ou -150%/150% (Graupner) ...

NB : Il s'avère que cela fonctionne mieux avec tous les POTS à zero.

Si toutefois vous n'arrivez pas à faire le paramétrage, vous pouvez essayer de paramétrer de façon standard, c'est-à-dire avec une alim, un esc et un moteur a la fois sans passer par la carte.

4.3 Vérification des canaux émetteurs :

- Enlevez les hélices.
- Allumez l'émetteur et la carte KK.
- Déplacez-Gaz à environ 1 / 4. Les moteurs devraient démarrer.
- Déplacez-pitch (profondeur) vers l'avant. Le moteur Arrière doit accélérer. Si ce n'est pas le cas inversez la voie de la profondeur sur votre radio.
- Déplacez-roulis (ailerons) stick vers la gauche. Le mote6ur Droit doit accélérer. Si non, inverser la voie des ailerons.
- Déplacez-lacet (gouvemail) stick vers la gauche. Les moteurs Avant et arrière doivent accélérer. Si non, inversez la voie du lacet sur votre radio (yaw).

4.4 Vérification directions gyros :

- Enlevez les hélices.
- Allumez l'émetteur et la carte KK.
- Réglez les gaz à environ 1 / 4. Les moteurs devraient démarrer.
- Pivotez le quad sur l'avant. Le moteur avant devrait accélérer. Si non inverser le gyro PITCH. (Manip plus bas)
- Pivotez le quad à gauche. Le moteur gauche devrait accélérer. Si non inverser le gyro ROLL.
- Tournez le quad sens horaire .Les moteurs Avant et arrière du moteur doivent accélérer. Si non, inverser le gyro YAW.

4.5 Inverser les gyros :

- 1: Mettre les pots des gyros a ZERO.
 - 2: Allumez votre radio.
 - 3: la LED clignote rapidement 10 fois.
 - 4: Déplacez le stick pour le gyro que vous souhaitez inverser
 - 5: La LED clignote en permanence.
 - 6: Coupez la carte KK.
 - 7: Si il ya plus de gyros à inverser, allez a l'étape 2.
- Pensez à remettre vos POTs à 50%

NB : pour le point 4 : si inversion du gyro de Yaw par exemple maintenez sur la droite le stick.
Si vous vous apercevez que cela ne change rien, refaire la procédure avec le stick a fond sur la gauche .

4.6 Contrôle final:

Tenez fermement le quad au dessus de votre tête, mettre environ 1 / 2 gaz lentement. TE NEZ-LE FERMEMENT lorsque vous démarrez augmenter la vitesse, car il étalonne ses gyros a la mise des gaz. Essayez de faire bouger le quad. Il doit résister à vos mouvements. Si ca commence à osciller, réduire le gain de l'axe concerné. Si vous avez besoin de réduire le gain en dessous de 30%, Il y a un problème, comme des hélices trop lourdes.

Note: la procédure correcte pour décoller du sol est la suivante:

- 1: Le quad et ses hélices doivent être immobile.
 - 2: Augmenter de la manette des gaz. L'étalonnage des gyros s'effectue, les hélices se mettent en route
- PAS forcement en même temps**
- 3: **Amusez-vous!** Et n'oubliez pas de couper les gaz si vous perdez le contrôle. Beaucoup moins de dégâts.

5.0 Branchements :

RADIO MODE AVION SANS MIXAGE :

Sur une radio Futaba le branchement de la voie 1 récepteur se branche sur sur la voie 1 de la board KK, et ainsi de suite.

Pour les branchements moteurs, voici différents croquis. Peu importe la carte KK utilisée, il en existe une multitude TOUTES fonctionnent sur le même principe.

Merci a Kim pour les photos.

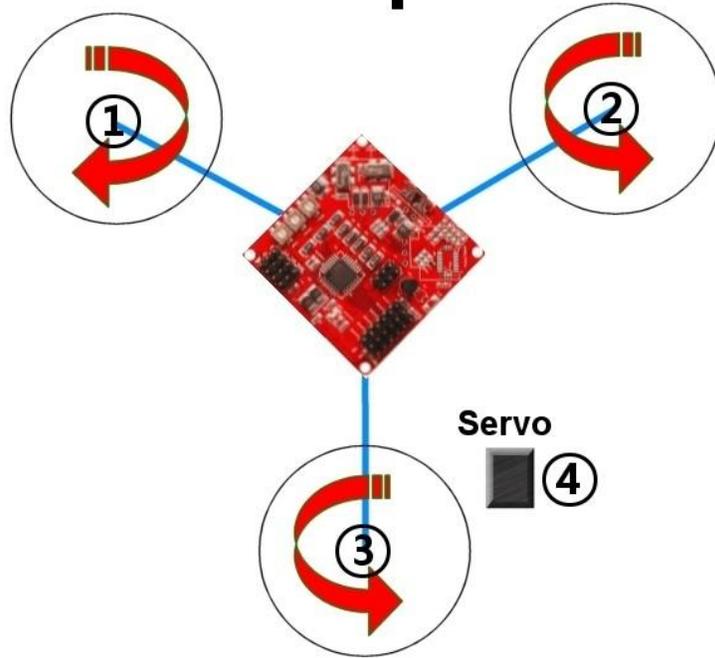
-Le numéro sur les moteurs correspond au numéro sur lequel il faut brancher l'esc sur la sortie de la carte KK.

-La flèche correspond au sens de rotation du moteur.

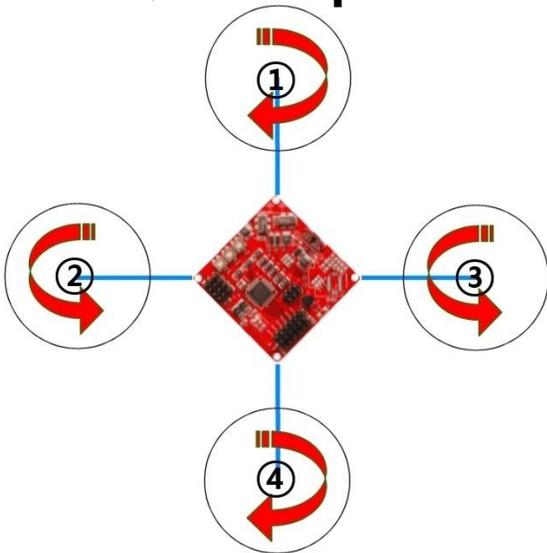
-Attention les moteurs tournants dans le sens antihoraires nécessitent des hélices contrarotatives ou CCW.

Radio 9 JR La carte KK de gauche a droite : AILE,ELEV, THRO, RUDDER une DX7
Spektrum DX7 sur le Rx : le 1 = Aile / le 2 = Elev / le 3 =Thro / le 4= Rudd

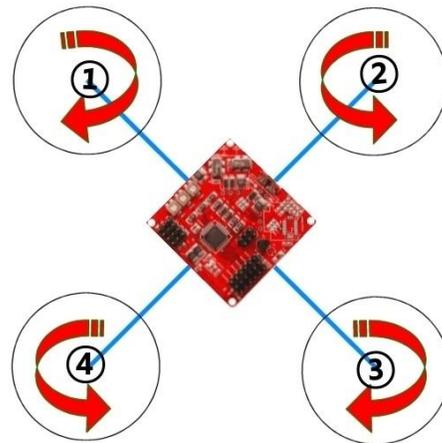
TriCopter



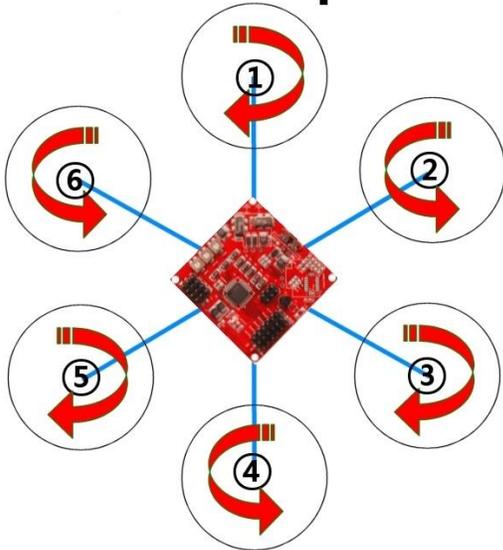
QuadCopter



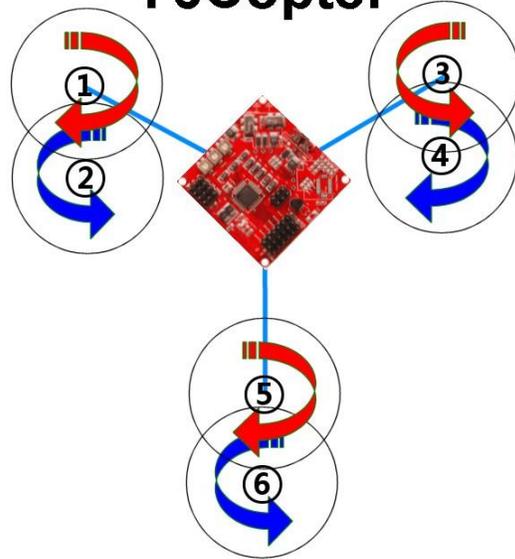
QuadroXCopter



HexaCopter



Y6Copter



6.0 FAQ

FAQ provenant de www.kkmultikopter.Com

Qu'est-ce qu'un Kkmulticopter?

Un Kkmulticopters est constitué de différentes pièces qui varient selon la configuration que vous allez choisir.

En général, il comprend les éléments suivants:

1. KK board ou FC Multicontroller avec 3 gyroscopes.
 2. Variateurs électroniques de vitesse (ESC) controlleurs.
 3. Moteurs électriques brushless et supports moteur.
 4. Batterie au lithium polymère.
 5. Récepteur RX.
 6. Hélices CW et CCW.
 7. rallonges Servo .
 8. Servo (avec les Tricopteres seulement)
 9. Chassis Cellule Frame
-

Dois-je brancher tous mes fils rouges des ESC sur le KKmulticontroller?

Le KK board, KKmulticontroller tire son énergie des ESC. Vous pouvez brancher toutes vos connectiques à 3 fiches sur la KK board comme ils sont connectés en parallèle. Lors de la connexion des fils des ESC à la KK board s'assurer que le fil blanc de signal est à l'intérieur et le fil noir GND est sur le bord de la carte.

Toutefois nous vous conseillons de ne laisser qu'un seul fils rouge de vos ESC contrôleurs.

Quelle cablage pour une configuration KKtricopter?

M1: moteur gauche
M2: moteur droit
M3: moteur de queue
M4: servo de queue

La KK board doit être installé de manière pour que le gyro de roulis soit parallèle à l'axe de roll et le gyro pitch soit parallèle à l'axe de tangage.

Comment puis-je voler en mode X sur un KKquadrocopter?

S'il n'y a pas de mode natif "X" avec le logiciel kk, pour le transformer de mode «+» au mode «X», il vous suffit d'utiliser "mix delta" (ou "élevons" sur Futaba) sur votre radio, ou une table de mixage delta si votre radio ne possède pas mélangeur delta. C'est aussi simple que cela, c'est tout ce que vous avez à faire, Aucun changement ne doit être fait sur le quad, tout reste identique a un mode + (orientation de la kk board et ainsi de suite).

bob.titus

<http://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?t=1288550>

L'avant de la carte reste orienté vers le moteur 1.

Discussion en fin de page et la page suivante pour exemple.

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/151377-quadricopter-base-de-carte-kk-32.html>

Comment sécuriser mes moteurs sur le châssis frame ?

Certaines personnes avec des moteurs emax ont remarqué que les vibrations peuvent desserrer les vis qui fixent le moteur au châssis. Il est conseillé d'utiliser de la loctite ou colle époxy pour s'assurer que ces vis ne vibre pas et se dessere. Faire de meme pour les autres parties du châssis , on peut utiliser des rondelles ressort grover pour s'assurer que les vis sont toujours bien serrés.

Quelles sont les valeurs de tension que je dois avoir quand je veux tester électriquement ma KK board ?

KK board V6, alimenté en 5.00v, pas de RX, pots à 50% et carte immobile .

La puce Atmel :

Broche 1 (RESET): 4.88v
Pin 7 (VCC): 4.88v
Pin 8 (GND): 0v
Pin 20 (AVCC): 4.88v
Pin 21 (AREF): 1.63v
Pin 23 (ADC0): 1.2V à 1.4V
Pin 24 (ADC1): 1.2V à 1.4V
Pin 25 (ADC2): 1.2V à 1.4V
Pin 26 (ADC3): 0,8 V ca
Pin 27 (ADC4): 0,8 V ca
Pin 28 (ADC5): 0,8 V ca

Gyro VCC, tous les gyroscopes: 4.54v

Merci à KapteinKUK pour ces valeurs.

Comment ARMER ma KK board ou KKmulticontroller?

A partir des softwares Tri v1.5 et Quad v4.5 il existe une procédure d'armement pour "Activer " votre KK board.

Lorsque vous branchez l'accu a votre KK board, il y aura un «je suis vivant" flash LED, et le voyant s'éteint.

Pour activer la carte, vous devez mettre votre stick gauche de votre émetteur vers le bas et vers la droite pendant quelques secondes et le voyant s'allume et la KK board sera armé et prêt à voler.

Si le voyant ne s'allume pas, ajuster le réglage de trim de votre émetteur pour le gaz et le lacet (diminuez), puis stick vers le bas et vers la droite, puis essayez à nouveau.

Helices identique ?

Cela fonctionne.... il faut incliné les moteurs concerné de 20° sur l'extérieur. (Essai réalisé par Jakub)

Mais bon c'est comme mettre 3 hélices identiques sur un TRI, tout le monde le fait mais il vau mieux avoir un CW et une CCW a l'avant .

CW Clockwise sens horaire

CCW Counter ClockWise sens anti horaire.

Articulation du moteur arriere sur un TRI ?

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/150209-tricopter-55.html#post1583741>

MINI TRI, MINI QUADRI ?

Oui c'est possible Warthox a fait un mini Tri avec 1cm entre les hélices. Et d'autres s'y sont aussi essayé. Cela est quand même moins stable...

Une frame de Mini TRI est dispo [ICI](#) avec des vidéos sur la page descriptive.

Le Tri a Warthox a des Emax CF2822 et des 8X4 idem pour son mini quadri.

Plus d'infos enfin videos ici : [warthox](#)

7.0 Divers

Montage de la Mini Frame de Kim :

http://fpv4ever.com/documentations/montage_frame_kim.pdf

Sujets concernant le Tri et quadri :

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/151377-quadricopter-base-de-carte-kk.html>

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/150209-tricopter.html>

<http://forum.heli4.com/index.php?showtopic=30567>

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/152830-branchement-carte-kk.html>

Article sur modelisme.com :

<http://modelisme.com/pdf/Billets-du-blog/TricopterquadricopterhexacoptereY6-a-base-de-carte-KK-Kaptein-Kuk.pdf>

Equilibrage Helices :

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/151377-quadricopter-base-de-carte-kk-24.html#post1610054>

<http://www.modelisme.com/forum/aero-vol-en-immersion/151377-quadricopter-base-de-carte-kk-25.html#post1610305>

Divers config, setup de materiel :

1. DT 750 pour très gros quadri, il faut qu' il soit lourd.
Cf 2822 1200kv pour petit et moyen
D'autres utilisent des TowerPro2409-18 1000kv / 180W
Les series 28 de turnigy...
En fait tout se qui a un KV de 800 a 1200...

2. esc : [HobbyKing Online R/C Hobby Store : Hobbyking SS Series 15-18A ESC](#)
moteur : [HobbyKing Online R/C Hobby Store : hacker Style Brushless Outrunner 20-34S](#)
Hélices 7*4

3. Carte KK Quadri soft 4.2
- Chassis quadri Jakub repliable
- Moteurs Esky 2822
- ESC HobbyKing SuperSimple 25/30A
Ou
- Carte KK Quadri soft 4.3
- Chassis quadri Jakub repliable
- Moteurs Turnigy 1300kV
- ESC Hobbyking SuperSimple 18/20A

4. Ma config est la suivante:
-Chassis en PCB et carte KK de chez FPV4ever
-Moteurs RC-Timer 2830-11 - 1000Kv
-ESC RC-Timer 30A
-LiPo Flightmax 3000mAh 3S1P 20C
-hélices GWS HD9050 tripales

Réglage des potars : Pitch & Roll = 30% / Yaw = 50%
L'autonomie est d'environ 12mn en étant cool.

TRI Mais materiel transposable au Quadri ou Hexa :

Liste des matériaux / composants :

1.

- plaque plexiglas (Casto)
- bras en alu (Casto) 50cm
- 4 moteurs hextronik dt750 [HobbyKing Online R/C Hobby Store : hexTronik DT750 Brushless Outrunner 750kv](#)
- 4 gyros [HobbyKing Online R/C Hobby Store : Hobby King 401B AVCS Digital Head Lock Gyro](#)
- hélices 10x4.7
(http://hobbycity.com/hobbyking/store/uh_viewItem.asp?idProduct=10055)
%20et 11 x 4.7 ([HobbyKing Online R/C Hobby Store : GWS EP Propeller \(RD-1147 279x119mm\) \(6pcs/set\)](#))
- 1 servo, moi j'ai pris celui-là : [HobbyKing Online R/C Hobby Store : Hextronik MG-14 14g/2.2kg/0.11sec aircraft servo](#)
- 3 controleurs 25A : [HobbyKing Online R/C Hobby Store : TURNIGY Basic 25A v3.1 Speed Controller](#)
- batterie : Zippy 3A, vient se caler entre les 3 vis centrales

Poids : 960g à poil, 1150 g avec la gopro + caisson, 1380g en ordre de vol (gopro + batterie)

2.

- moteurs 8.99\$ x3
[HobbyKing Online R/C Hobby Store : hexTronik DT750 Brushless Outrunner 750kv](#)
- varios 10.99\$ x3
[HobbyKing Online R/C Hobby Store : Mystery 20A Brushless Speed Controller \(Blue Series\)](#)
- gyros 13.99\$ x4 ou 3 avec une KK board
[HobbyKing Online R/C Hobby Store : Hobby King 401B AVCS Digital Head Lock Gyro](#)
- hélices 5.76\$
[HobbyKing Online R/C Hobby Store : GWS EP Propeller \(RD-1147 279x119mm\) \(6pcs/set\)](#)

- prop savers 4.18\$

[HobbyKing Online R/C Hobby Store : Prop Saver w/ Band 4mm \(10pcs\)](#)

- chapes 1.99\$

[HobbyKing Online R/C Hobby Store : HK-T500 Ball Link w/ Linkage Rod](#)

- patin attero 3.78\$

[HobbyKing Online R/C Hobby Store : HK-T500 Landing Skid](#)

- bras articulé 7.42\$

[HobbyKing Online R/C Hobby Store : HK-T500 Main Blade Holder Set](#)

- servo 20.48\$

[HobbyKing Online R/C Hobby Store : BMS-385DMAX Digital Servo \(Metal Gear\)
4.2kg / .15sec / 16.5g](#)

Total environ 160\$

Reference Servo pour TRI

TowerPro SG91R black 1/2 metal servos

Merci à tous les acteurs de Rcgroups, posteurs sur modelisme.com et autre Forums français, et à tous les clients de FPV4EVER.

Si certaines personnes reconnaissent leur post ou config, et veulent que je les retire ou rajoute leur pseudo n'hésitez pas.

