

Note: Ce Tutoriel est composé de VI paragraphes.

- Les quatre premiers : Complètent amplement la notice, faute de contenu et du langage, pour la mise en route du CX-20/Nova Open-Source RTF.

- Les deux derniers : Définissent les MAJ, des paramètres sur Mission Planner, et les évolutions matériels du Multi-rotors (APM, Nacelles, etc).

SOMMAIRE :

I) LÉGISLATION et SÉCURITÉ :

- Connaître les Droits et Non-droits d'un télépilote sur le Territoire Français.
- La sécurité autour d'un Multi-Rotors (Wifi, Accus, Évolutions dans les airs, et Interventions sur le Multi')

II) PETITE DÉFINITION :

- Lexique d'un Multi-Rotors (Lien).
- Caractéristiques du CX20 Open-Source RTF.

III) LES CALIBRATIONS DE BASES :

- Explications des 3 Calibrations (Sortie de boîte).
- a) La Radio-Commande (RC).
- b) Le Compas (Danse de l'Indien).
- c) L'Auto-Trim.
- Tableau des Calibrations en fonction des besoins.
- Une Notice pour le CX-20 Big-Shark (Non Open-Source).

IV) CONFIGURATION DE BASE :

- Configurations en Sortie de boîte et avec une Charge Utile max.
- Tuto (Lien) pour les hélices et doc (Liens) pour les Accus.
- Explications des Modes de Vols.
- Test en Sortie de boîte.

V) L'OPEN-SOURCE (Mission Planner) :

- Avertissements.
- Tuto pour Mission Planner (Lien) et Lien pour le ArduCopter.
- Mise à Jour du Firmware : Comparatifs, Procédure et Téléchargements, Reset des Paramètres et Téléchargements .
- Paramètres et explications : FailSafe (FS), Angle Max, Loiter Speed, Circle, Land Speed, Throttle Mid Position, AutoTune (Tuto).

VI) ÉVOLUTIONS (Matériels) :

- Autonomies et Portance.
- OSD et Télémétrie (tuto).
- Câblage APM/Récepteur (Tuto).
- Branchement pour un nouveau RX/TX (i8) sur APM 2.5
- Nacelles : Tuto' pour la G2-D Walkera Plastique Blanc, et la Feiyu tech Mini 2D.
- Divers Conseils.

- LES REMERCIEMENTS pour les Membres MRFC ayant participé au contenu. Qui représente quasiment la totalité du Tutorial.

Salutations,

- Toutes les infos et tout les tests/montages sont réalisés par nous mêmes (Membres). Les sources de ce Tutoriel sont issus des fils de discussions :

[CX-20 Open-Source](#).

Ne possédant pas le NOVA mais un CX-20. C'est donc ce modèle pour sujet. Sachant que ces deux Multi-Rotors sont identiques.

Prenez le temps de lire ce Tutoriel, ainsi que tout les liens mis à contribution afin de partir du bon pied.

Le savoir est une Arme ! Sortez armé ! Sinon...c'est du grand n'importe quoi !

<https://www.youtube.com/watch?v=DFc0hOV2Qj8>

I) LÉGISLATION et SÉCURITÉ:

- **Législation :**

Prenez en compte que c'est bien un véhicule de transport qui va utiliser les voies aériennes. Mais cela sans papiers.

Pas de "carte de grise" et d'assurance. Ni de manifeste auprès de représentants et autres. Et pourtant, il est tout de même permis de décoller et de "circuler" dans les airs.

Bien évidemment, pour des raisons de sécurité, et uniquement pour la sécurité. Il vous ai demandé de respecter le Guide (*Législation*) qui va avec et les Cartes(*espaces aériens*).

Ainsi, tout les véhicules circulent "sans risques", et limite pas mal les accidents encourus avec le CX20 une fois dans les airs.

- **Notice (les Bases)** pour l'utilisation d'un Multi-rotors :

Lien : http://www.developpement-durable.gouv.fr/.../FF_web.pdf



[Notice_drones_2015_VFF_web.pdf](#)

(175.66 Kio) Téléchargé 14 fois

- Vidéo du ministère :

Lien : [https://www.youtube.com/user/developpem ... tml5=False](https://www.youtube.com/user/developpem...?t=15&list=PL5=FFc0hOV2Qj8)

- **Guide (*Législation*)** pour tout connaître sur l'utilisation d'un Multi-rotors dans l'espace aérien territoriale :

Lien : http://www.developpement-durable.gouv.fr/.../e_v1-0.pdf



[Guide_Aeromodlisme_v1-0.pdf](#)

(1.04 Mio) Téléchargé 6 fois

Discussion sur la Législation : [ICI](#)

- **Espaces-Aériens (AIP) :**

Carte aérienne pour les espaces, ainsi que l'altitude dans lesquels les Multi-rotors ont le droit et non-droit d'évoluer :

Hauteur Max' en dehors des zones : 150m (*voir annexe 7.2 du Guide*).

- [Carte AIP](#)

- [Explications](#)

- **Sécurités :**

- La mise en sécurité avant, pendant et après le vol, sera toujours un soucis.

Voici quelques conseils pour les débutants dans cette discipline :

- **Wifi :** *Le Wifi est l'une des causes majeurs dans la perte du contrôle sur le CX-20. La plupart des wifi ont une fréquence égale à celle de la RC. Soit 2.4G. Il est évident que si deux fréquences identiques sont activées ? Le télé-pilote aura une drôle de surprise.*

Petit rappel de JM :

1) Ne jamais activer un wifi pour un vol, sans vérification de la fréquence, et égale à celle de la RC. Jamais !

Quand la RC est activée. Aucune autre fréquence doit venir la perturber.

2) Eviter d'utiliser un Wifi en plein vol. Même avec une fréquence différente de la RC. Pour la simple raison, que le wifi a une très très faible portée. Quelques dizaines de mètres tout au plus.

- **Accus :** Les Accus sont et seront toujours un soucis en terme de sécurité. Que ce soit pendant son utilisation ou pendant le stockage. Les Accus peuvent prendre feu à tout moment. Il existe des mesures de sécurité pour éviter que le feu ne se propage en cas de surchauffe.

- Des sacs Anti-Feu pour le transport est une bonne solution.

- Pour le stockage, il faut isoler les lipo' (si possible dans une boîte en fer) pour éviter un risque d'incendie domestique.

Ne jamais laisser votre Lipo' sans surveillance pendant son chargement. C'est un des moments où les accus risquent la surchauffe et prendre feu.

- **Vent Max :** 10-15km/h. (*j'annule le vol à 15km/h*)

- **Check-List :** Radio-Commande et Multi-rotors' avant la mise en route. Accus, Trim, hélices, et/ou autres pièces (charges utiles).

Faire la Check-List avant départ, c'est déjà partir du bon pied. Et toujours faire évoluer (voler) le CX-20 la trappe batterie fermée.

- **Priorités :** Véhicule habité Civil et Militaire de basse altitude (*voir annexe 7.2 du Guide*).

- **Distance de Sécurité :** Maintenir une bonne distance avec le Multi-rotors et tout obstacle. Seule cette distance vous permettra d'avoir un temps pour réagir.

Plus cette distance sera longue, plus elle donne du temps pour une intervention en cas d'urgence.

- *Et pour rappel :*

Usage d'un drone de loisir



Assurer la sécurité des personnes et des autres aéronefs est de votre responsabilité

- 1 Je ne survole pas les personnes.
- 2 Je respecte les hauteurs maximales de vol.
- 3 Je ne perds jamais mon drone de vue et je ne l'utilise pas la nuit.
- 4 Je n'utilise pas mon drone au-dessus de l'espace public en agglomération.
- 5 Je n'utilise pas mon drone à proximité des aéroports.
- 6 Je ne survole pas de sites sensibles ou protégés.
- 7 Je respecte la vie privée des autres.
- 8 Je ne diffuse pas mes prises de vues sans l'accord des personnes concernées et je n'en fais pas une utilisation commerciale.
- 9 Je vérifie dans quelles conditions je suis assuré pour la pratique de cette activité.
- 10 En cas de doute, je me renseigne.

L'utilisation d'un drone dans des conditions d'utilisation non conformes aux règles édictées pour assurer la sécurité est passible d'un an d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende en vertu de l'article L. 6232-4 du code des transports.

Règles d'un bon usage d'un drone de loisir
Pour plus d'information rendez-vous sur le site de la direction générale de l'aviation civile : www.diraviationcivile.gouv.fr/drone-et-aeronautique/telepiloteur.html

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
www.developpement-durable.gouv.fr





DANGER ! Interventions sur les Multi-rotors :

- Ne jamais couper la Radiocommande (RC) avant le Multi-Rotors.
- Ne jamais intervenir avec les moteurs armés.
- Maintenance et modification (avec ou sans Logiciel) se font **SANS LES HÉLICES**.

II) PETITE DÉFINITION :

- Lexique et Caractéristiques du CX-20 :

Lexique d'un Multi-rotors : [ICI](#)

Caractéristiques du CX-20 :

- Quadricoptère de moins de 2kg de Loisir.
- Poids à Vide (accus compris) : 880gr
- Accus : 3s 2700mAh : 198 grammes.
- Charge Max : 320gr
- Poids Total Max (à l'arraché) : 1.2Kg
- Vents Max : 5-10km/h pour de la prise de vue. 10-15km/h pour de la navigation sans expérience.
- Roulements moteur : [ICI](#)
- Compas et son câble : [ICI](#)
- Visseries : [Lien 1](#) et [Lien 2](#)
- Canopy : 12 BTR M2.5x6 - 4 BTR M2x8
- Moteurs : 16 BTR M3x6

- Le CX-20 Open-source, est issu des usines Walkera suite à la demande de Cheerson. Ainsi la Marque Cheerson entre dans les rangs des Porteurs de Moins de 2kg à l'arrachée (décollage). C'est un "350" bon marché. Concurrencent ainsi les autres modèles de cette classe.

C'est un Multi-Rotors qui convient pour un(e) télé-pilote *"débutant(e) au semi-pro"*.

(Il faut tout de même un minimum de connaissance pour débiter avec le CX-20. Le top ! Est de se faire la main sur un plus petit modèle du même type (Quadricoptère).

Personnellement je suis passé par le [Tarantula X6](#) pour mes 1ers vols en extérieur. Vous avez aussi les [Syma X5](#), [WLtoys](#), [Husban](#), etc...

Au Semi-pro car il est performant sous les bonnes conditions. Mais reste un Multi de Loisir car il est non homologable. Mais c'est une porte qui s'ouvre pour des versions plus complexes et/ou homologables (professionnel).

Il est conçu pour être une plate-forme en vidéo/photo. Le but étant d'avoir un vol des plus stable (style Avion long courrier) pour être un support de prises de vues aériennes.

- Voici un bel exemple de prise de vue réalisée par Yannthaï. **Lien du Topic** : [ICI](#)

Le CX-20 n'est pas figé dans son emploi, il est évolutif :

- Capacité à faire des vols en automatique via le logiciel Mission Planner (MP). Ainsi que du paramétrages et autres configurations.

Le CX-20 Open-Source est donc muni d'une prise "mini USB" pour être branché sur un PC. *(je vous conseille de prendre un câble PC, USB/mini-USB, et NON un câble fourni avec un appareil quelconque)*. Ainsi il peut être connecté au logiciel Mission Planner pour les paramètres, les plans de vol, etc...

NE PAS METTRE A JOUR LE CX-20/NOVA ! LAISSEZ LE TEL QUEL POUR DÉBUTER ! LES RÉGLAGES D'USINE CONVIENNENT PARFAITEMENT !

ATTENTION ! LA PROCÉDURE DE DÉCONNEXION SUR MISSION PLANNER DOIT ÊTRE RÉALISÉ . SINON LES PARAMÈTRES DE SÉCURITÉ LOW BATTERIE (FailSafe) POURRAIENT RESET CAUSANT UN CRASH.

Passons dans le vif du sujet...

- Le CX-20 Open-Source est vendu en RTF. (prêt à voler)
- Montage du Multi-Rotors : [Tutorial pour le montage des hélices ICI](#) (Merci Papi !)
- Recharger la batterie (Lipo') : [Documents pour les Lipo'](#)

Pour ce qui est du chargeur. Vous pouvez le laisser dans son emballage. C'est une vraie camelote. Il vous faudra un chargeur pour éviter tout problème avec vos accus. Une gamme parmi tant d'autres : [Chargeur](#)

Introduisez 4 Piles (*si possible rechargeables = gain d'autonomie et des économies assurées*) dans la RC, et c'est parti !

Sachez que le CX-20 ne peut être Armé (moteurs) après l'avoir mis en route. Il vous faut attendre quelques dizaines de secondes avant de pouvoir le faire.

Soyez donc patient une fois le Multi' et la RC mis en route.

Explication de la mise en route du Multi' :

Une fois la Lipo de branchée. Le Cheerson va émettre 4 séries de Bip provenant des moteurs.

- 1) *Bip, Bip, Bip, Bip*, On en tient pas compte.
- 2) *Bip* = La lipo est branchée, le CX-20 reçoit du jus sur son régulateur de tension.
- 3) *Bip, Bib, Bip* = La lipo est une 3S.
- 4) *Bip, Bip, Bip*, ou plutôt *Do, Ré, Mi*, = Le FC est alimenté avec succès, le CX-20 est alors opérationnel.

Et c'est juste après le *Do, Ré, Mi*, qu'il faut allumer la radio. Jamais avant.

- Pour toutes les étapes de la mise en route. Vous devez vérifier que la RC soit sur le Mode Manuel/Stabilize (SWB sur 0, SWA sur 0).

Attendez la connexion GPS avant d'armer les moteurs. Led Verte passe au fixe (enregistrement de la position GPS lors de l'armement des moteurs).

Patiencez ! Surtout lors de la toute première mise en route de votre CX-20 (être à l'extérieur et attendre plusieurs minutes parfois). Patience donc, patience.

- Il est possible d'armer les moteurs sur un autre Mode de vol (SWB 0/SWA 1) Loiter/GPS.

Cette Armement se fait pour savoir si la liaison satellite est de bonne qualité (HDOP).

- Revenir sur le mode de vol Stabilize/Manuel (SWB 0/SWA 0) pour le décollage. (**obligatoire !**)

- **Avant de vouloir faire partir votre CX-20 dans les airs. Vous devez commencer par calibrer la bête.**

Voici un Test (mini tuto') réalisé par Dehas. C'est une belle présentation et démonstration avec la config' de base, pour se lancer dès la sortie de boîte.

Lien de la présentation : [CX20 Open-Source RTF](#)

III) LES CALIBRATIONS DE BASES :

- 3 Calibrations sont nécessaires avant de débiter avec le CX-20.

Elles sont à réaliser dans cet ordre :

En "a", la Radiocommande (RC). En "b", le Compas. Et en "c", l'Auto-Trim.

Ces 3 calibrations sont nécessaires pour faire fonctionner comme il se doit tout l'électronique embarqué :

- **Le GPS** : Positionnement du modèle dans l'espace, dès que le multi est piloté, son point de positionnement est déplacé, le modèle redevient statique en l'absence d'ordre du pilote.

- **Le compas** : Donne une référence d'orientation sur un plan horizontal par le Nord magnétique (le compas est une simple boussole).

- **Le baromètre** : Par son capteur de pression atmosphérique, c'est une référence de hauteur par rapport au 0 du point de décollage (altimètre), l'altitude du point d'envol ne compte pas...elle sera toujours à 0 lors de l'armement des moteurs.

- **Le gyroscope** : C'est un capteur de position angulaire, il tend à maintenir une assiette parfaitement stable au modèle, cela quel que soit son angle d'inclinaison, tout comme pourrait le faire une toupie en rotation rapide sur son axe, cet axe peut être parfaitement vertical, ou même incliné, la position angulaire est toujours conservée.

- **L'accéléromètre** : Remise à plat du modèle par une référence horizontale sur deux axes (comme si l'on croisait deux niveaux à bulle).

a) *La Radiocommande (RC)* :

Explication en vidéo (2mn) : [Calibrations RC](#)

b) *Le Compas (danse de l'indien)* :

Cette calibration doit s'effectuer loin de tout. Allez dans les terres, bordures de forêts, champs, etc... Mais pas en ville, pas de mobile(s) allumé(s), pas de magnétisme à proximité. Antennes, etc...

A faire (si besoin) si vous vous éloignez très fortement de votre terrain d'envol habituel.

Ne pas décoller si la Led Verte n'est pas fixe, après un changement de terrain. Le fix GPS sera plus long que d'habitude, mais il faut rester au sol et patienter, ça dure pas longtemps.

1) Le manuel décrit : 3 à 5mn de vol en mode Manuel/Stabilize (SWB sur 0, SWA sur 0). Permet au CX-20 le calibrage automatique.

2) La "danse" qui dure 1mn. Elle vous permet de gagner de l'autonomie (2 à 4mn) contrairement à la méthode n°1.

ATTENTION ! MODE 1 : METTRE LES DEUX STICK EN BAS A DROITE POUR ENTRER DANS LA CALIBRATION.

- Vidéo de la calibration "danse" Mode 2: [Calibration Compas \(Danse\)](#)

c) L'Auto-trim :

- Cette opération est à réaliser lorsque le CX-20 reçoit une charge utile (Caméra, nacelle, etc...) afin de le re-calibrer en fonction de son nouveau poids et centre de gravité. Ou suite un choc. Cela peut dé-calibrer les accéléromètres.

Cette calibration doit s'effectuer sans vent ! C'est très important.

- Trouver un lieu d'envol (suivant la législation).

- Vérifiez que tout soit OK (Multi et sa RC et l'environnement). Les hélices, les Trims, les inter SWB/SWA sur 0, etc... A réaliser avant chaque mise en route d'un Multi-Rotors.

Plutôt qu'un long discours. Une vidéo sera plus explicite.

[Calibration Auto-Trim \(Mode1 et 2\)](#)

Voici un Tableau, et une Notice de la Version ZERO. Le tout imprimable si besoin.

- Ce Tableau est réalisé par Chris42. représentant les 3 Calibrations de bases, puis 3 autres Calibrations en cas de soucis matériel :

CALIBRATIONS	A QUOI ÇA SERT	A FAIRE QUAND AVEC QUELLE PERIODICITE	MESURES EFFECTUEES	PARAMETRES MODIFIES	FIRMWARE USINE	FIRMWARE MODIFIE
RADIO COMMANDE	Etalonnage des valeurs extrêmes et points neutres de la Radio Commande	A la 1ère utilisation, Modification de la RC, Changement de RC	Manettes et potentiomètres	Valeurs stockées dans la RC	Radio Commande seule	
			Manettes et switches (et potentiomètres si connectés à l'APM)	RCx_MAX (x=1 à 5) RCx_MIN (x=1 à 5) RCx_TRIM (x=1 à 5)	RC et Mission Planner ("Radio Calibration")	
COMPAS	Etalonnage du compas pour l'orientation du quad	A la 1ère utilisation, Après un changement de configuration matérielle, un crash, un changement du lieu de vol	Orientation, Environnement magnétique	COMPASS_OFS_X/Y/Z	"Danse de l'indien"	-
ACCELEROMETRE	Etalonnage de l'accéléromètre pour l'attitude du quad	A la 1ère utilisation, Après un changement de configuration matérielle, un crash	Position horizontale	AHRS_TRIM_X/Y	En vol ("Auto Trim") ou MP ("Calibrate Level")	
			Position horizontale, Mesures des valeurs dans les trois axes	AHRS_TRIM_X/Y INS_ACCOFFS_X/Y/Z INS_ACCSCAL_X/Y/Z	Mission Planner ("Calibrate Accel")	
REGULATEUR PID	Equilibrage des réactions du quad	Après un changement de configuration matérielle, ou mouvements inadaptés	Réglage des PIDs	RATE_PIT_D/I/P RATE_RLL_D/I/P	En vol ("Auto Tune") ou manuel avec MP	
ESC	Synchronisation des moteurs	Après le changement d'un ou plusieurs ESC ou moteurs	Niveaux de démarrage et vitesse des moteurs	Valeurs stockées dans les ESC	Avec la RC	

- La Notice est quelque peu différente (Version Big-Shark). Non Open-Source. La Calibration Compas n'est pas réalisable.

Seul la "Danse de l'indien" peut calibrer le Compas sur le terrain (si besoin) ou via un PC/Tablette.



[notice cx20.pdf](#)

(1.73 Mio) Téléchargé 200 fois

IV) CONFIGURATION DE BASE :

Le CX-20 est enfin prêt à faire de beaux voyages ! Enfin... presque.

Via l'expérience et tests de certains télé-pilotes du forum et moi-même, le CX-20 vole très bien sans rien modifier.

Hormis un équilibrage des hélices : *(L'équilibrage se fait uniquement en intrados (en-dessous) et dans le 2e tier de la pale. Pas plus, pas moins. Le tout dans le sens de la largeur et non dans la longueur de la pale.)*

Une Action-Cam dans son support (config' de base) et le CX-20 fait son affaire sous les conditions adéquates.

Ne pas oublier que ce modèle n'est pas de 1er choix. Une fois que vous désirez utiliser une bonne charge (nacelle+cam, etc, etc). Le CX-20 vous fera défaut dans la configuration actuelle. Son souci est la portance de ses ailes (hélices). Trop petites et trop souples pour porter le CX-20 avec une charge.

On vous conseille un changement d'hélices pour remédier à cela.

Après divers test(s) de Wovokaa. Seules les hélices GEMFAN 90*47 Nylon-Carbon pour Dji, font le boulot convenablement.

- Lien pour les hélices GEMFAN 90*47 Dji : [ICI](#)

ATTENTION ! DANGER ! Ces hélices en Nylon-Carbon coupent comme des couteaux. Pas besoin de faire tourner l'hélice pour s'en rendre compte (j'en ai fait l'expérience).

Une fois fixées sur le CX-20, ne pas rester à coté. Même pour un simple essai ! Elles tronçonnent les bras de la canopie si contact avec le sol.

Le carbon explose quand il heurte plus solide que lui. Additionnez la vitesse de rotation.

11040 T/mn, maximum, d'après les calculs de Claude.

Mieux vaut ne pas être à coté.

Maintenant que tout ceci est fait. Il ne reste qu'à prendre la main avec ce bel oiseau avant d'en faire davantage.

Une fois l'engin maîtrisé . Se familiariser avec la RC. Apprendre les modes de vols et les réflexes en cas de besoin.

La RC du CX-20 à un p'tit coté pratique... Quand le stick des Gaz arrive au neutre (50%), la RC bip en continue (1bip/sec) pour vous le signaler. Pratique, c'est la position où doit se trouver le stick lors des changements de mode (SWB/SWA). Votre CX-20 va vous faire des frayeurs si le stick n'est pas bien positionné.

- Au Neutre, elle bip dans la plage des 40 à 60%. Ce qui permet de manœuvrer tranquillement sans regarder ce stick.

- Sortie de cette plage (40/60%) elle arrête de bipper. Vous devez revenir à 50% pour que le signal se re-déclenche.

Pour tout changement de Mode de Vol. Vous devez avoir les Gaz au neutre ! (50/55%) Pas en-dessous !

- SWB 0, SWA 0 et SWB 1, SWA 0 :

Manual/Stabilize: <http://ardupilot.org/copter/docs/stabilize-mode>

C'est le Mode de Vol Stabilize de l'APM. C'est à dire qu'il y a les gyro et accéléromètres d'activités pour stabiliser le CX-20 (à plat). Mais le télépilote reste 100% maître pour manœuvrer.

Ce Mode de Vol est utilisé pour : L'armement et désarmement des moteurs. Décollage et atterrissage (fortement conseillé). Manœuvrer si envie ou besoin ou pour récupérer le contrôle si il y a soucis avec un autre Mode de Vol (fortement conseillé).

- SWB 0, SWA 1 :

Loiter: <http://ardupilot.org/copter/docs/loiter-mode>

C'est un Mode de Vol qui se sert du GPS, en plus des gyro et acc. Le Compas et le baromètre sont aussi de la partie pour son orientation et sa stabilisation en altitude. Le CX-20 est planté, et ne doit pas bouger si il est bien réglé et si aucun problème de qualité/connection GPS.

Le but de ce Mode de Vol est de faire un stationnaire sans "utiliser" les sticks (Les 2 sticks au neutre).

- SWB 0, SWA 2 :

RTL: <http://ardupilot.org/copter/docs/rtl-mode.html#rtl-mode>

Return To Launch est un Mode de Vol automatisé. Il reviendra et se posera automatiquement.

Quand le RTL est activé, le CX-20 revient à une altitude de 15m au-dessus de son point de départ (Armement des moteurs) dans un rayon de 3m. Se pose, et coupe les moteurs (Désarmement des moteurs).

C'est ce Mode de Vol qui s'enclenche en cas de perte de signal radio. Il peut être aussi utilisé pour le FailSafe (FS) dans Mission Planner (*voir paragraphe Open-Source/FailSafe*).

ATTENTION ! Le CX-20 est programmé sur une altitude de 15m. Tout obstacle entre le télépilote et le CX20 doit être en dessous de l'altitude programmée pour exécuter un RTL.

- SWB 1, SWA 1 :

Direction Lock: <http://ardupilot.org/copter/docs/simple-mode>

C'est un Manuel/Stabilize mais en "Simple mode" de l'APM. Une fois activé, le CX-20 peut "regarder" (Axe AV/AR) dans n'importe quelle direction. Si le télépilote tire sur le stick du Pitch, le Multi-rotors revient vers lui (sens du Stick). Idem pour les autres commandes de directions. Si le stick va sur la Gauche, le Multi-rotors part sur la gauche (sens du stick).

- SWB 1, SWA 2 :

Altitude lock: <http://ardupilot.org/copter/docs/althold-mode>

C'est le Mode de Vol AltHold de l'APM. Il va maintenir l'altitude désiré (Gaz à 50%). Les gaz sont moins réactif sous ce Mode de Vol, mais la direction reste inchangé.

C'est un Mode de Vol ou il est facile d'utiliser le CX20 pour manœuvrer avec douceur et facilité.

- Voici un autre bel exemple réalisé par Wovokaa :

Lien repris : [ICI](#)

Si vous avez des soucis lors de certaines étapes. Peut être que ce topic vous aidera : [Topic CX-20 Open-Source](#)

V) L'OPEN-SOURCE (Mission Planner) :

Paramètres en fonction des types de vols (climats, charges utiles, etc...)

- Soyez conscient que toute(s) modification(s) se fait part votre entière responsabilité, et ne peut se faire sans danger(s) et/ou autres causes. Seul le propriétaire du Multirotor reste responsable de ces actes. Soyez en avertis.

ATTENTION ! LA PROCÉDURE DE DÉCONNEXION SUR MISSION PLANNER DOIT ÊTRE RÉALISÉ . SINON LES PARAMÈTRES DE SÉCURITÉ LOW BATTERIE (FailSafe) POURRAIENT RESET CAUSANT UN CRASH.

- Une sauvegarde de vos paramètres doit être faite avant toutes modifications sur MP (*Mission Planner*).

Ne jamais utiliser MP sans avoir une sauvegarde de coté. Cela évite de repartir de zéro (*paramètres d'usine*) en cas de problème(s).

- Pour configurer le CX-20 vous pouvez vous appuyer sur ce superbe Tutoriel Mission Planner de Furrynick.

- Tuto' Mission Planner : [ICI](#)

- Ardupilot : [ICI](#)

- ArduCopter PDF (Ancienne version) : [https://drive.google.com/file/d/0B0VBzK ... ZodUk/view](https://drive.google.com/file/d/0B0VBzK...ZodUk/view)

Pour le Firmware et Paramètres d'origine. Regardez tout d'abords chez votre revendeur si il n'y aurait pas le(s) fichier(s) en téléchargement(s).

Bangg... le font pour le CX20 (*HobbyK... pour le NOVA*).

- Si vous re-flashez les paramètres (et non un Firmware) via les liens en-dessous. Vous devez refaire les 3 Calibrations de Base. RC/Compas et pour finir Auto-Trim (Calibration de Base). Si ce n'est que pour un Firmware. Refaire les calibrations ne sont pas obligatoires. Mais cela ne mange pas de pain de les refaire.

- Si vous avez un soucis malgré la procédure. Ré-installez MP. Il c'est peut être mis en vrac. Cela arrive.

Évitez de le mettre à jour lui aussi pour ne pas le mettre en vrac. Si une MAJ apparaît pour la version de MP. Allez la télécharger.

Puis désinstallation de l'ancienne version pour installer la nouvelle.

- [Mise A Jour du Firmware](#) :

Via l'expérience et les divers essais de Chris42. Il est possible d'apporter quelques paramètres si le besoin en ai.

La manipulation se fait sous la seule responsabilité de celui qui la fait, et risque de faire perdre la garantie

- Vous pouvez perdre certaines fonctions sous certains Firmwares (*voir tableau*).

Liste des FW et Paramètres sur lesquels vous pouvez vous appuyer :

- Version 3.1.2 (custom): Vous permet de retrouver votre CX20/Nova comme en sortie de boîte (testé sur les appareils de Chris : [source](#)).

- Version 3.1.2 (ac312 de JLnaudin). Il a était allégé et perd au passage la télémétrie.

- Version 3.1.5 (Custom): Vous permet de garder la Télémétrie contrairement à celle JLnaudin (ac312).

- Version 3.2.1 (Custom): Vous apporte en plus, le Mode de Vol *PosHold (un Loiter combiné à un AltHold), et les Splines en mission.

*PosHold : [http://ardupilot.org/copter/docs/poshol ... shold-mode](http://ardupilot.org/copter/docs/poshol...shold-mode)

- Pour la Version 3.2.1 il faut mettre le paramètre INS_MPU6K_FILTER à 20.

Voici un nouveau tableau réalisé par Chris afin de comparer les Firmwares.

VERSIONS	ORIGINE	Télémétrie	PosHold Splines	Sonar	Terminal
V3.1.2 (ddd4d881)	standard	X	X	X	OUI
V3.1.2 (usine)	custom	OUI	X	X	OUI
V3.1.2 (ac312)	jlnaudin	X	X	X	OUI
V3.1.5 (3c57e771)	standard	X	X	X	OUI
V3.1.5 (ee63c88b)	custom	OUI	X	X	OUI
V3.2.1 (36b405fb)	standard	X	OUI	OUI	X
V3.2.1 (41f1328d)	custom	OUI	OUI	X	X

- PROCÉDURE:

Voici une vidéo réalisé par Logow pour savoir comment mettre à jour le Firmware ([Source](#)) :

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=USD_9SpUgfg

- La manip de recherche de firmware n'est pas utile dans ce cas, on peut directement cliquer sur "load custom firmware".

- Les 3 phases de la mise à jour avec la barre de progression verte :

1er passage : MP charge le firmware en mémoire.

2ème passage : MP injecte le firmware dans la mémoire du CX20.

3ème passage : MP compare le firmware injecté dans le CX20 avec celui qu'il a en mémoire pour vérification.

Fichiers à utiliser, après décompression des archives zip :

- FIRMWARES :

- Version 3.1.2 (Custom) :

cx20 factory 3.1.2 MissionPlanner.hex.zip

(222.16 Kio) Téléchargé 43 fois

- Version 3.1.2 (Jlnaudin) :

ac312.rar

(206.86 Kio) Téléchargé 92 fois

- Version 3.1.5 (Custom) :

ArduCopter.3.1.5-quad-apm2-CX20.zip

(222.14 Kio) Téléchargé 37 fois

- Version 3.2.1 (Custom) :

ArduCopter3.2.1-quad-apm2-custom.hex.zip

(231.8 Kio) Téléchargé 76 fois

- **Reset des paramètres :**

procédure de réinitialisation des paramètres avec MP.

Très utile quand on veut repartir de zéro, mais qui a posé quelques problèmes à certains (bips en continu, hélices qui continuent à tourner à l'arrêt).

RÉINITIALISATION DES PARAMÈTRES AVEC MP :

- Une fois connecté, aller à "CONFIG/TUNING - Full Parameter List - bouton Reset to Default".
- Refaire en premier la calibration de la radio-commande avec MP, pour supprimer les bips en continu et les messages indiquant que les calibrations ne sont pas faites
- Remettre le paramètre "MOT_SPIN_ARMED à 0" pour éviter que les hélices continuent à tourner lorsque les gaz sont à zéro (ce paramètre ne prend effet qu'au redémarrage suivant).
- Refaire les autres calibrations (Accéléromètres et Compas), paramétrer les modes de vol, les FailSafe, les GéoFence, et les accessoires installés (Télémetrie, Power Module, Sonar, etc ...).
- Remettre ses paramètres personnalisés (ANGLE_MAX, CIRCLE, LAND_SPEED, LOG_BITMASK, RTL_ALT, THR_MID, etc ...)
- Re-configurer les paramètres d'un AutoTune éventuel (sans vent).

- **PARAMÈTRES (fichier) :**

- Paramètres d'usine :

3.1.2 Banggood.param.zip

(1.73 Kio) Téléchargé 43 fois

- Paramètres de Jlnaudin :

CX20_PID_factory.rar

(1.72 Kio) Téléchargé 62 fois

- PARAMÈTRES (sur MP) :

- **FailSafe (FS)** : <http://ardupilot.org/copter/docs/failsafe-battery.html>

- Sans Power Module, ces paramètres de sécurité ne sont d'aucune utilité.

Test sans Power Module, de la batterie faible (Low Battery) pour un Land en automatique.

"Je m'appuie sur les notes de Khéops qui conclut bien ce sujet"...

Ne gère de base que 4 FailSafe :

- Perte signal radio total.

- Perte signal GPS de plus de 20s.

- Switch sur un inter : RTL ou Land (mode de vol).

- Alarme sonore et lumineuse en Low Batterie (non réglable).



Avec une télémetrie installé :

- Perte signal télémetrie de plus de 20s.

Avec un Power Module installé :

- Valeur de la batterie faible (Volt) pour un Land ou RTL en automatique.

- Marge de la batterie (mAh).



- **Angle Max** : <http://ardupilot.org/copter/docs/param...> -angle-max

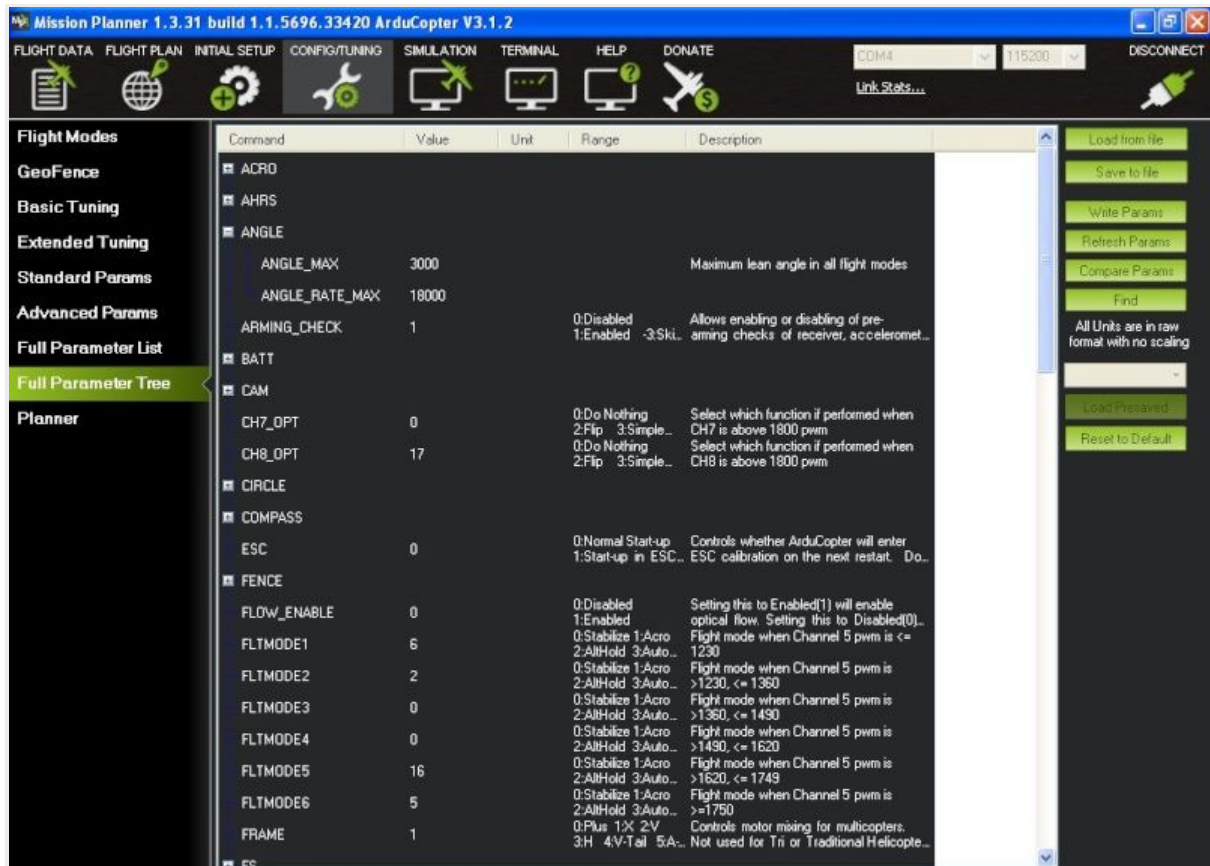
- C'est un paramètre qui définit la vitesse du Multi' sur les voies Pitch et Roll sous la plupart des modes de vols, **sauf le Loiter**. Plus le CX-20 aura un angle accentué, plus il ira vite. Par défaut il est paramétré sur un angle de 22° (Angle Max: 2200)

Pour modifier cela en cas de besoin, il vous suffit de changer cette valeur pour le rendre plus nerveux (rapide) et donc plus costaud contre le vent.

L'Angle Max utilisé par certains Membres est de 30° soit une valeur Angle Max: 3000

J'ai pris la valeur d'entre deux, 26° soit une valeur Angle Max: 2600

A vous de juger cette valeur en fonction de votre besoin. Une fois fait. Cliquer sur "Write params" pour valider le(s) réglage(s).



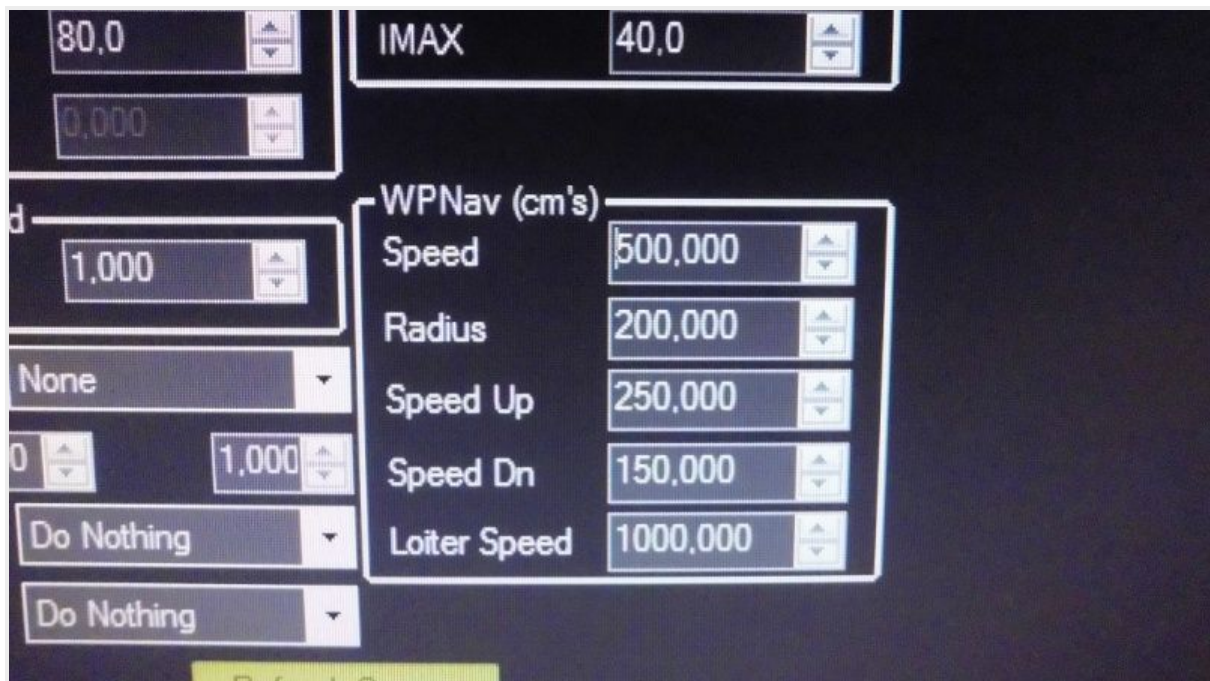
- **Loiter Speed** : [http://ardupilot.org/copter/docs/loiter ... ode-tuning](http://ardupilot.org/copter/docs/loiter...ode-tuning)

- Sous ce mode (Loiter) le CX20 évolue à une vitesse de 5m/s (valeur 500,000). Ce qui est faible pour stationner ou manœuvrer pendant un vent.

Si le besoin se fait sentir. Vous pouvez changer cette valeur afin de lui donner une vitesse plus élevée pour manœuvrer dans un climat peu plus venteux ou pour un stationnaire.

Nous avons monté cette vitesse à 10m/s soit une valeur Loiter Speed: 1000,000

A vous de juger cette valeur en fonction de votre besoin. Cliquer sur "Write params" pour valider le(s) réglage(s).



- **Circle** : [http://ardupilot.org/copter/docs/parame ... parameters](http://ardupilot.org/copter/docs/parame...parameters)

- C'est le Mode de Vol de l'APM pour un vol automatisé en panoramique (*tourne sur lui-même*) ou en cercle (*tourne autour de l'objectif*).

DANGER ! Sous ce Mode de Vol seul les Commandes Gaz et Yaw restent actives.

Pour utiliser le CIRCLE il faut l'ajouter en remplaçant un autre Mode de vol. Puis paramétrer ces deux valeurs :

- **CIRCLE_RATE** : Définit la vitesse de rotation, ainsi que son sens :

- Valeur positive = Sens horaire

- Valeur négative = Sens anti-horaire

- Exemple pour un 360° en 60s :

$360^\circ / 60s = 6^\circ / s$. La valeur du CIRCLE_RATE est de (6) pour le sens horaire. Ou (-6) pour le sens anti-horaire.

- **CIRCLE_RADIUS** : Définit le Rayon du cercle. **ATTENTION !** Sous le Firmware d'origine (3.1.2) cette valeur est en MÈTRE et non en CM comme indiqué.

Par défaut, l'APM est paramétré sur "0" (tourne sur lui-même).

Cliquer sur "Write params" pour valider.

- Exemple (*photo*) pour un CIRCLE_RADIUS de 5m.

CH7_OPT	0		10:RangeFinder 17:AutoTune 18: 24:Auto Mission F
CH8_OPT	0		0:Do Nothing 2:F 10:RangeFinder 17:AutoTune 18: 24:Auto Mission I
CIRCLE_RADIUS	5	cm	0 10000
CIRCLE_RATE	6	deg/s	-90 90
COMPASS_AUTODEC	1		0:Disabled 1:Ena
COMPASS_DEC	0	Radians	-3.142 3.142
COMPASS_EXTERNAL	0		0:Internal 1:Exte
COMPASS_LEARN	0		0:Disabled 1:Ena
		Offset deg	

Fonctionnement du Mode de Vol :

- Mettre le CX-20 à l'altitude désiré (AltHold, Gaz 50%) puis le placer sur l'axe du panoramique, ou sur la circonférence du cercle.

- Activer le CIRCLE. Et se désactive de la même manière.

DANGER ! Sous ce Mode de Vol seul les Commandes Gaz et Yaw restent actives.

- Il est possible de contrôler la rotation avec la Commande du Yaw. Mais il sera impossible par la suite de reprendre la rotation automatique (CIRCLE_RATE).

- Il est possible de contrôler la hauteur sans perturber le Mode de Vol.

- **Land Speed** : <http://ardupilot.org/copter/docs/parametre...land-speed>

Ce paramètre va donc définir la vitesse de descente pour l'atterrissage en automatique (RTL ou Land) du CX-20

Par défaut il est réglé sur 50. Vous pouvez modifier cette valeur en fonction de votre appréciation sur la descente lors de l'atterrissage automatique.

- CONFIGURATIONS / Full Paramètres / LAND_SPEED: cm/s

Cliquer sur "Write params" pour valider le(s) réglages(s).

- **Throttle Mid Position** : <http://ardupilot.org/copter/docs/parametre...d-position>

C'est un paramètre pour régler la position des Gaz au neutre (gaz à 50%) par rapport à son poids. Plus le CX-20 sera lourd, plus les moteurs demanderont de la puissance pour la même valeur sur la RC (stick de gaz).

Par défaut (poids à vide) ce réglage est sur 500. Soit 50% sur la RC par rapport à ce poids pour stabiliser le Multi'.

Pour garder la valeur des Gaz à 50% si le poids augmente (charge(s) utile(s)). Il faut paramétrer cette valeur :

- **CONFIGURATIONS / Full Paramètres / THR_MID** : 100 = 10% sur le Throttle (stick des Gaz).

Si le stick des Gaz est sur 55% pour stabiliser le Cx-20. Alors la valeur sur Mission Planner sera de 550.

Si il est sur 60% pour le stabiliser. Alors la valeur sera de 600 sur Mission Planner.

Cliquer sur "Write params" pour valider le réglage.

- **AutoTune** : <http://ardupilot.org/copter/docs/autotune.html>

- *Montages et test réalisé par Wovokaa. Voir photos et vidéo pour cette calibration AutoTune.*

Source du Tuto : [Lien 1](#) et [Lien 2](#)

L'AutoTune est une Calibration pour les PID du Pitch et du Roll. Elle s'effectue lors d'une modification de la masse du CX20. Apport d'une charge utile par exemple.

Pour accéder à cela il y a 2 petites modifications à réaliser :

1) Branchement du canal 8 sur l'APM, à l'AUX' 2 ou 1 (*voir schéma pour le branchement sur le RX*).

Cet auxiliaire sera la commande pour la Calibration.

2) Paramétrer l'APM via Mission Planner.

1) Branchement Canal 8 :

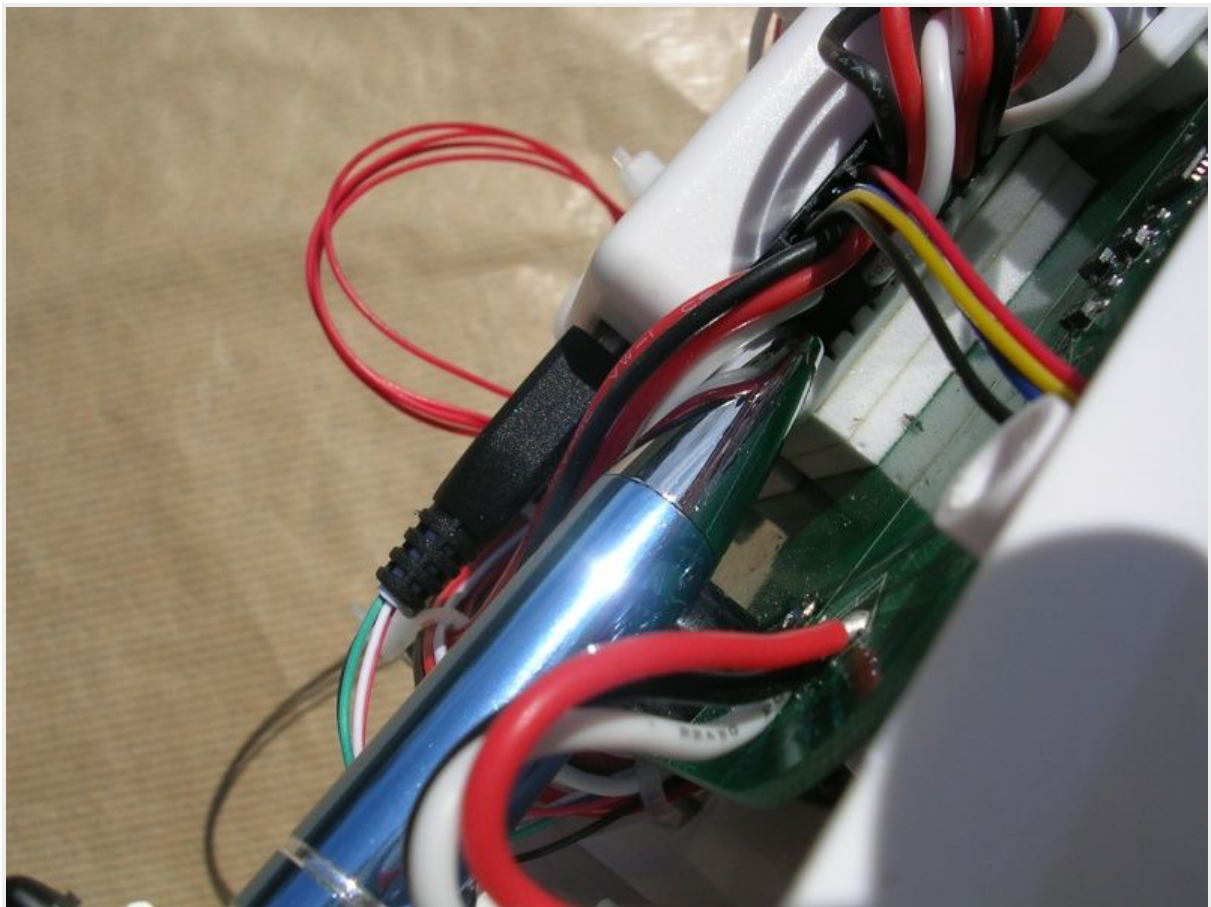
Il y a deux possibilités pour ce câblage (a ou b) :

a) Ce branchement se fait entre l'APM et la prise extérieur Aux' 2. Cela permet de pouvoir le débrancher en cas de nécessité.

Pour cela il faut un câble d'une longueur allant de l'arrière de l'APM jusqu'à la prise extérieur.

- Brancher le câble sur le plot de la Voie 8 de l'APM. Puis le faire sortir de la Canopy pour le brancher sur la prise extérieur de l'Auxiliaire 2.

- Position du Canal 8 sur l'APM : Dernier plot en bas à gauche (voir photo ci dessous et le schéma du Branchement "b")



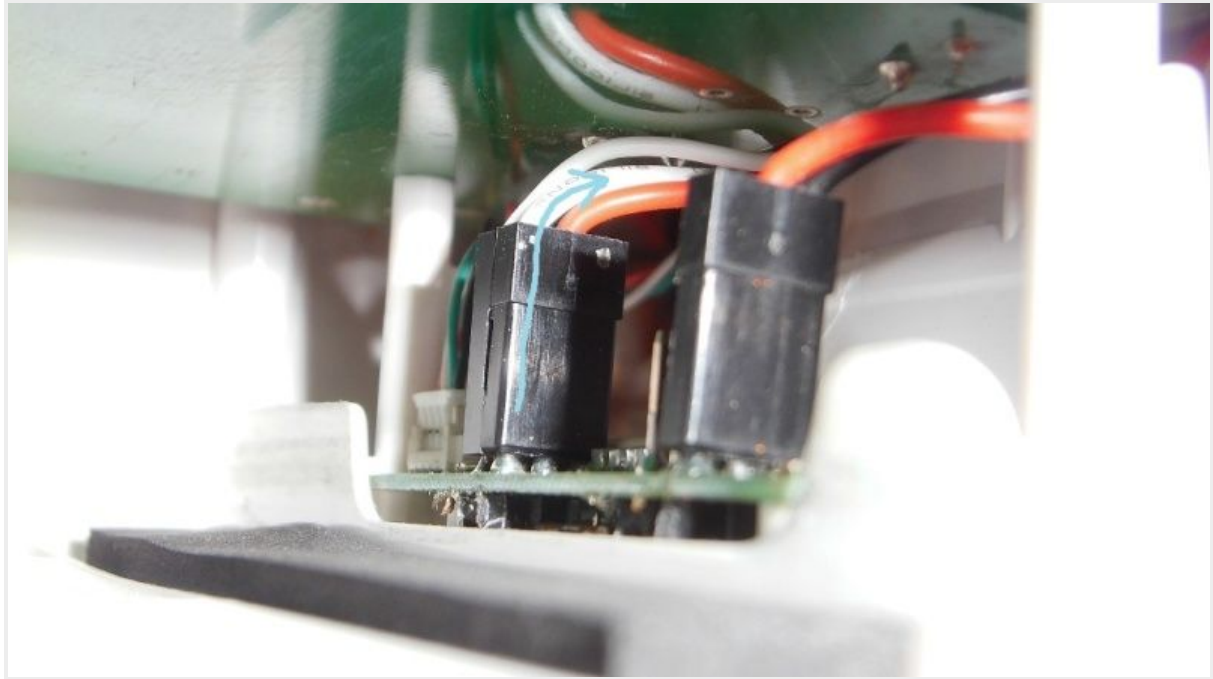
b) Cette deuxième méthode consiste à créer un canal permanent pour un Mode de Vol supplémentaire par la suite (le RTL par exemple).

Mais cela va "supprimer" le branchement Aux' 2 extérieur. Pour le récupérer il faudra remettre le câble à sa place.

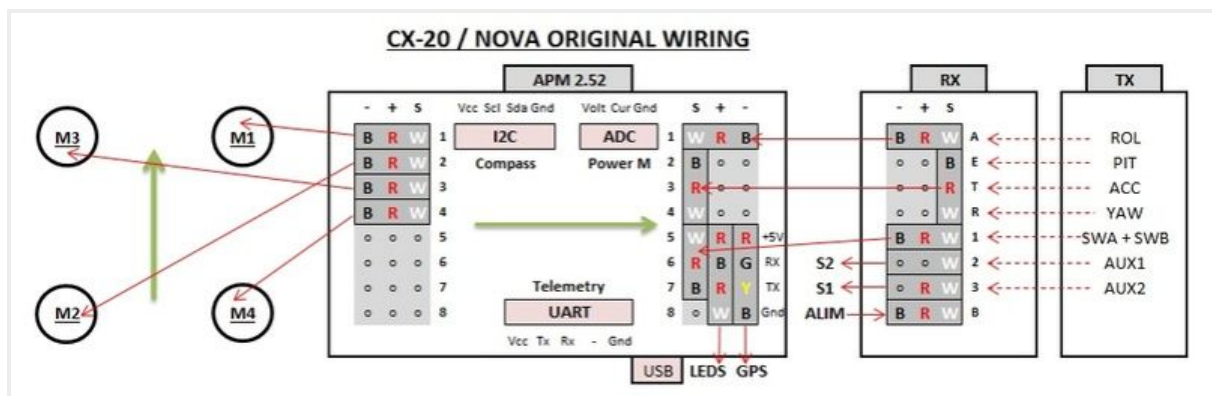
Pour créer ce Canal 8 permanent, il faut récupérer le câble Blanc (signal) de l'Aux'2 extérieur, pour le brancher directement sur le Canal 8 de l'APM.

Le branchement coté Récepteur ne bouge pas. Ainsi le Canal 8 de l'APM est branché en permanence sur le Récepteur (Aux'2).

- Etape 1 :
- Dévisser les deux vis de la plaque de distribution du côté des prises extérieurs pour libérer un peu de place.
- Débrancher la fiche de l'Aux' 2 pour en extraire le câble Blanc (*Voir photo*).
- Rebrancher la fiche, puis refixer la plaque de distribution.



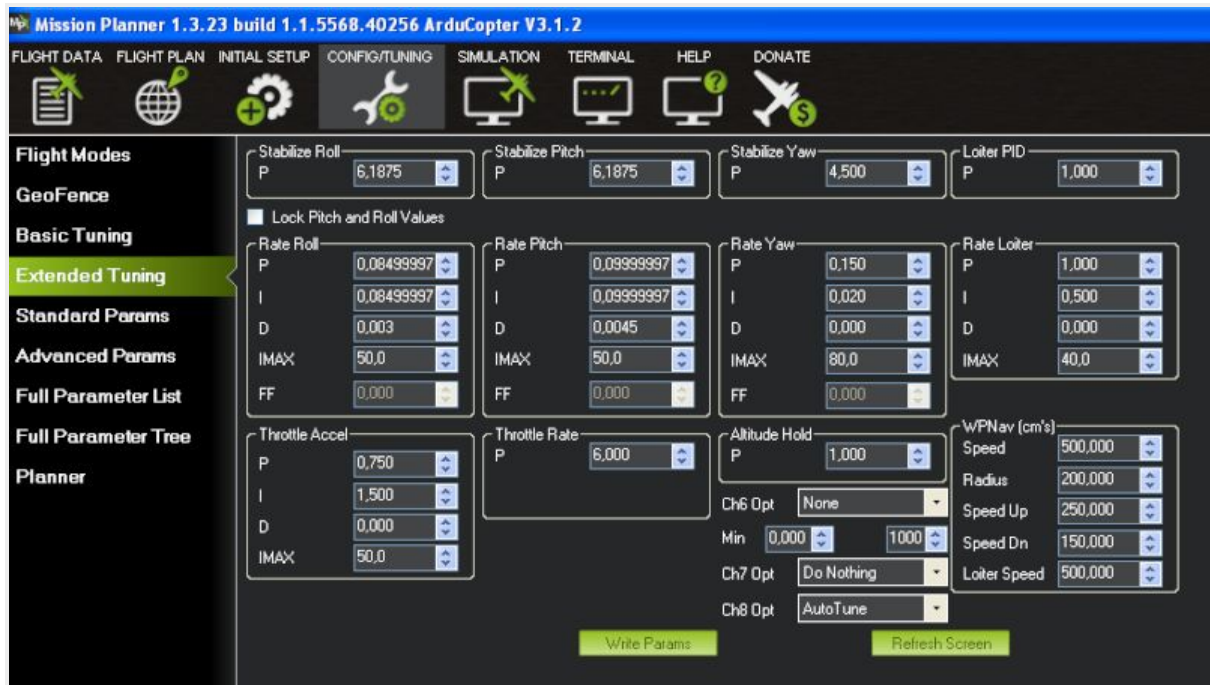
- Etape 2 :
 - Branchement du câble sur le canal 8 de l'APM :
- Les Canaux (1-8) sur le schéma, sont les plots du bas sur l'APM (*voir 1ère photo, "position du Canal 8"*).





2) Paramètres AutoTune sur MP :

- Décocher la case (Lock Pitch and Roll values).
- Assigner le canal 8 à AutoTune.
- Cliquer sur "Write Params" pour valider.



- Une fois ce montage réalisé, l'Aux' 2 devient une commande comme les inters SWA/B.
 Pour mettre en OFF l'Aux' 2. Il doit se trouver sur la position (-) en bas à Gauche (butée).
 Puis pour le mettre sur ON il faut tourner sur (+) en bas à Droite (butée).
 Prenez soins avant le décollage que cet Auxiliaire soit sur OFF (-).

Fonctionnement de la Calibration Autotune :

- Décollage en Manuel.
- Mettre le CX-20 en AltHold une fois avoir pris de la hauteur (5m en gros). Il peut descendre légèrement, fautes aux manœuvres qu'il va réaliser (Roll et ensuite Pitch).
- Activer l'AutoTune en basculant l'Aux' 2 sur ON (+). Et attendre qu'il face ces manips. Cela peut durée 1mn30 à 2mn.
- Si votre Multi-rotors commence à prendre une distance. Vous pouvez le ramener comme tel. Une fois les commandes revenues au neutre, l'AutoTune reprendra là ou il en était.
- Pour l'atterrissage on laisse l'Aux' 2 sur cette position (ON) pour garder les nouveaux réglages de l'Auto-Tune (PID).
- Sinon on re-basculer l'Aux' 2 sur OFF pour garder les anciens réglages (PID).
- Après l'atterrissage, couper le CX20, puis la RC.
- Fin de la Calibration AutoTune.

Vidéo de Wovokaa avec son CX-20 en Calibration Auto-Tune :

[Calibration Auto-Tune](#)

VI) EVOLUTIONS (Matériels) :

- Autonomies :

Après trois tests d'accus (2700mAh et la 2800, et 3000) je ne retiens que deux accus restants positifs. L'accus d'origine et la 3000mAh.

La BlackMagic 3s 3000mAh offre un rapport poids/autonomie très positif.

Son poids est de 205gr pour une autonomie dépassant largement les 10mn (13/15mn) avec une charge. Et plus de 15mn (18mn) sans charge que propose la 2700mAh pour un poids de 198gr.

Je ne vous propose donc que cet accus. C'est la seul que j'ai trouvé donnant des résultats positifs (logement, poids/autonomie/prix).

- **BLACKMAGIC 3S 3000mAh** : [ICI](#)

- Portance :

Recherches et Tests réalisé par Wovokaa, puis testés par des Membres et moi-même n'utilisant plus que celles-ci depuis.

Pour assumer la portance des hélices en cas de charge importante afin d'éviter de partir en vortex et de mettre le CX-20 sur le dos :

- **GEMFAN 90*47 Nylon/Carbon Dji** : [ICI](#)

- OSD :

L'OSD est un outil permettant d'avoir divers infos (Satellites, Boussole, Altitude, Assiette, etc..) sur un écran.

Si vous désirez optionner votre CX20/Nova avec un OSD. Vous pouvez vous appuyer sur le Tutoriel très complet de Kheops, pour réaliser ce montage.

- **Tutorial OSD** : [ICI](#)

- Télémétrie :

Ce montage ainsi que divers tests ont été réalisé par Chris42. Depuis, son CX20 ne vol plus sans cela.

Téléchargez ce PDF si vous désirez le réaliser à votre tour (*liens pour les sources et essais HS*).

Nouveau PDF par Khéops pour le rajout d'un module.



télémétrie 2.pdf

(1.15 Mio) Téléchargé 145 fois

- Câblage APM/Récepteur :

Logow a réalisé une vidéo pour le câblage APM/RX afin de tout rebrancher comme il se doit.

Ce tuto explique le câblage, et la façon de tout rebrancher :

<https://www.youtube.com/watch?v=ja5RF103DxM&feature=youtu.be>

- RX / TX :

Logow nous a concocté une vidéo pour brancher un nouveau RX sur l'APM. Pour un changement de TX.

Pour cette démo, c'est la RC i8 et sont RX qui vont être branchées.

https://www.youtube.com/watch?v=R6jD0jjWT_A

- Nacelle(s) :

1) Ce 1er montage commence par la plus utilisée parmi les autres du marché pour le CX20/Nova. Pour sa couleur (blanche), son poids (très légère) et son prix (très bas). La **G-2D Plastique Blanc** de chez Walkera !

Ce mini Tuto a été réalisé par Gégé, afin que tout possesseur de cette nacelle se facilite la vie pour la mettre en place et l'utiliser comme il se doit 🙌 :

- Prenez garde à ne pas fixer le support de la nacelle dans le sens inverse AV/AR sur le CX20/Nova.

[G-2D Walkera Plastique Blanc](#)

2) Ce 2eme montage, est la nacelle **Feiyu tech Mini 2D**.

- Cette Nacelle est si petite qu'il y a nul besoin de modifier/changer les trains du CX20. La qualité est nettement supérieur que ces concurrent tout en gardant un poids léger qui convient pour ce Multi-Rotors.

Un Test très complet a été réalisé par Dehas :

Lien : [Montage et Test](#)

- Conseils :

Les soudures.

Sous les conseils de Wovokaa et de sct-seb :

- Il faut chauffer vite et fort.

- Les pièces à souder doivent être parfaitement propres (pas de trace de doigt), au besoin cette pièce peut être dégraissée à l'alcool.

- Un bon étamage fera de bonnes soudures.

- La soudure doit fondre au contact de la pièce, et non directement sur la panne du fer à souder.

Sens des hélices.

J'ai une petite technique pour éviter de me planter sur le sens des hélices :

- Je met le Multi' face à moi.
- je met une hélice parallèle à moi sur un moteur, avec la pâle intérieur inclinée vers soi. Et donc la pâle extérieur inclinée vers l'arrière.
- Idem pour l'autre hélice. Pâle intérieur vers soi. Et l'extérieur vers l'arrière.
- Je tourne le Multi pour que l'arrière soit face à moi.
- Et rebelote ! Pâle intérieur inclinée vers soi. Et pas le choix pour la dernière.

Check List.

Voici une Check List pour commencer chaque vol en toute sécurité :

- Il est important qu'une Check List soit réalisée toujours dans le même sens afin de ne rien oublier.
- Vérifier si le Climat et autres valeurs sont bien dans le "Vert" pour une session sans risques (Vent en altitude, Boussole (Kp), Satellites, etc...).

Lien : <https://www.uavforecast.com/#/>

- Vérifier l'état des accus avant de partir (Multi/RC/Caméra).
- Vérifier l'état de fonctionnement avant de partir (peut être pour rien).
- Sur le terrain, vérifier le sens des hélices ainsi que le serrage.
- Vérifier les fixations de la Charge Utile si une est présente sur le Multi'.
- Vérifier la RC avant de mettre en route (Trims, Inters).

Wifi.

Le Wifi est l'une cause majeure dans la perte du contrôle sur le CX-20 La plupart des wifi ont une fréquence égale à celle de la RC. Soit 2.4G. Il est évident que si deux fréquences identiques sont activées ? Le télé-pilote aura une drôle de surprise.

1) Ne jamais activer un wifi pour un vol sans vérification de la fréquence, et égale à celle de la RC. Jamais !

Quand la RC est activée. Aucune autre fréquence doit venir la perturber.

2) Eviter d'utiliser un Wifi en plein vol. Même avec une fréquence différente de la RC. Pour la simple raison, que le wifi a une très très faible portée. Quelques dizaines de mètres tout au plus. Cette option est tout juste bonne pour paramétrer la caméra quand le Multi' est proche de vous. Si la Fréquence est différente à celle de la RC.

Mini Tuto'.

Logow a fait de nombreuses vidéos sur le CX-20 Open-Source pour divers explications.

Les MAJ, Changement de TX/RX, Changement de FC, etc, etc...

- Lien de la Chaîne de Logow : [https://www.youtube.com/channel/UC5bTok ... TKasSX7hKQ](https://www.youtube.com/channel/UC5bTok...TKasSX7hKQ)

Je vous souhaite bien du plaisir avec votre CX-20/Nova.

Bon vol !

Remerciements à : MRFC, Dehas, Wovokaa, Claude, Yannthai, Chris42, Gégé 29, Khéops et Logow, pour leurs participations sur le Tutorial. Ainsi que les autres Membres pour le soutien et partage (Tuto'/Test/Explications ...) et Anissa (vidéos calibrations).

Merci à tous !