

PROCESSUS DU CHOIX DU MOTEUR+HÉLICE+ESC

Pour le besoin de notre stage nous avons besoin de choisir un moteur et une hélice correspondant à la charge à soulever.

Les caractéristiques à regarder étaient la vitesse de rotation, le couple et l'envergure de l'hélice à choisir.

La vitesse de rotation est synonyme de réactivité, plus le nombre de RPM est élevé plus les mouvements sont rapides mais le couple dans ce cas est faible. Ce paramètre est prédominant dans les constructions axées sur la vitesse et la légèreté.

Par contre les constructions axées sur la stabilité et le déplacement de charges lourdes vont opter pour un couple plus important.

Une autre donnée importante à noter est le nombre de Kv qui se trouve être le voltage multiplié par le nombre de tours minutes, ce paramètre est souvent celui qui est précisé pour connaître la catégorie du moteur que nous choisissons. Plus le nombre de Kv est élevé, plus nous avons de la vitesse, plus il est bas, plus nous avons de couple.

Ce tableau récapitulatif met en lien le nombre de Kv et la taille de l'hélice

Frame size	Propeller size	Motor Size	KV Rating
150 mm or smaller	3 inch or smaller	1306 or smaller	3000 KV or higher
180 mm	4 inch	1806	2600 KV
210 mm	5 inch	2204-2206	2300 KV-2600 KV
250 mm	6 inch	2204-2208	2000 KV-2300 KV
350 mm	7 inch	2208	1600 KV
450mm	8/9/10 inch	2212 or larger	1000 KV or lower

La charge :

Dans notre cas la charge de manière théorique pouvaient se situer entre 450 grammes et 300 grammes, pour un bras de levier ayant une longueur comprise entre 90cm et 60 cm(500 g/mètre pour le profilé en aluminium). Il faut compter à cela le poids du moteur et celui de l'ESC

Poussée théorique en fonction de la charge :

En théorie on définit la poussée minimale nécessaire qu'un drone doit pouvoir développer en multipliant son poids par deux et ajoutant une marge de 30% de plus du poids du drone, les calculs sont approximatifs et l'équipement pouvant s'avérer plus lourd que prévu.

Cette charge est ensuite répartie sur les 4 moteurs

(Source : Construire son drone)

Pm= Poussée minimale

Nd= Poids du drone

Pu= Poussée moteur unique

$$P_m = 2.N_d + 30.N_d/100$$

$$P_u = P_m/\text{nombre moteurs}$$

Exemple : un drone quadrirotor de 3 kg doit pouvoir développer une poussée minimale de

$$P_m = 2 \times 3 + 30 \times 3/100 = 6 + 0,9 = \underline{6,9 \text{ kg}} \text{ de poussée minimale}$$

$$P_u = 6,9/4 = \underline{1,725 \text{ kg}}$$

Pour information, cette poussée ne doit pas être atteinte à plein régime mais à un régime avoisinant les 50-60% de la poussée totale dégagée par le moteur. lui permettant de décoller du sol et de se trouver en position stationnaire sans être à plein régime.

Poussée Pratique en fonction de la charge :

Dans notre cas nous devons prendre en compte le poids du bras du moteur, le poids de l'ESC et aussi le moteur+hélice.

Se retrouvant dans une boucle insolvable nous allons supposer un poids du moteur+hélice de 30 g , 30 g pour l'ESC et un poids de 250 g pour le bras(une longueur de bras de 50cm). Pourquoi une longueur de 50cm? parce que les longueurs supérieures donnaient une poussée minimale située entre 1173 g et 828 g en considérant les mêmes paramètres. Cette puissance devra être développée par un seul moteur à 50-60% de régime: solution faisable mais chère en matériel et gourmande en énergie. Avec un bras plus court nous obtenons une P_m de 703,8g.

Choix du moteur :

Notre choix s'est porté sur le Tmotor T90, qui développe 1300Kv avec les spécifications suivantes :

Test Report									
Type	Propeller	Throttle	Thrust (g)	Voltage (V)	Current (A)	RPM	Power (W)	Efficiency (g/W)	Operating Temperature (°C)
F90 KV1300	HQ 70403	30%	353.46	24.24	2.14	8192	51.97	6.80	96 (Ambient Temperature:27°C)
		35%	478.74	24.22	3.31	9342	80.15	5.97	
		40%	596.38	24.19	4.55	10488	110.13	5.42	
		45%	758.30	24.15	6.71	11716	162.08	4.68	
		50%	947.57	24.10	8.83	12801	212.90	4.45	
		55%	1131.80	24.06	11.29	13891	271.71	4.17	
		60%	1290.19	24.01	14.27	14807	342.61	3.77	
		70%	1585.74	23.90	20.64	16402	493.17	3.22	
		80%	1865.32	23.78	27.73	17739	659.40	2.83	
		90%	2210.20	23.63	36.73	18865	867.82	2.55	
		100%	2360.61	23.48	45.11	19617	1059.16	2.23	
F90 KV1300		30%	319.66	24.24	1.78	8506	43.23	7.39	
		35%	428.88	24.22	2.68	9558	60.18	6.88	

Nous avons choisi l'ESC avec les spécifications suivantes :

SPECIFICATIONS							
Model	Con,Current	Peak Current (10S)	BEC	Lipo	programmable Item	Weight	Size(l*W*H)
AIR 40A	40A	60A	NO	2-6S	Timing (Intermediate/High)	26g	55.6*25.2*11.3mm