

Baccalauréat Professionnel

MICROTECHNIQUES

Session 2021

E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE
Préparation d'une intervention microtechnique

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DTR)



Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 2106-MIC T 1	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2021	Dossier Technique et Ressources	Page 1 sur 8

DTR1 – Caractéristiques du drone Parrot BEBOP2 :

Caractéristiques techniques :

Le drone Parrot « BEBOP2 » est équipé de 4 moteurs Brushless fixés sur chaque bras du drone, qui entraînent en rotation les hélices.



Carte électronique intégrant :

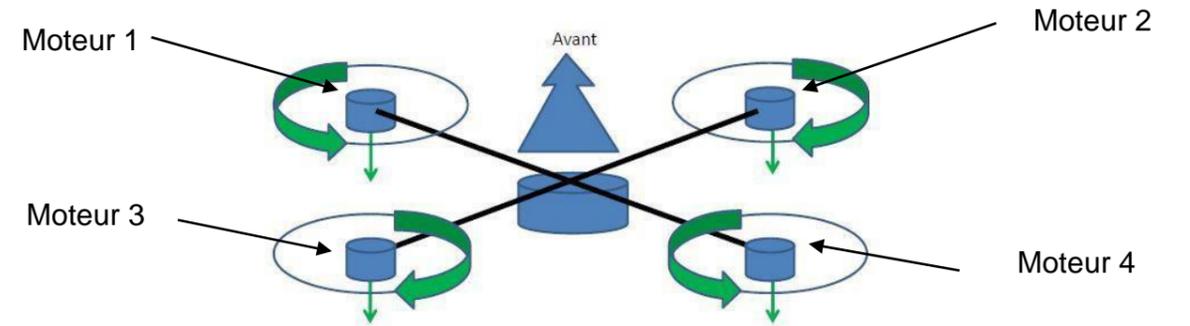
- Carte GPS
- Carte Accéléromètre
- Carte de contrôle de vitesse des moteurs



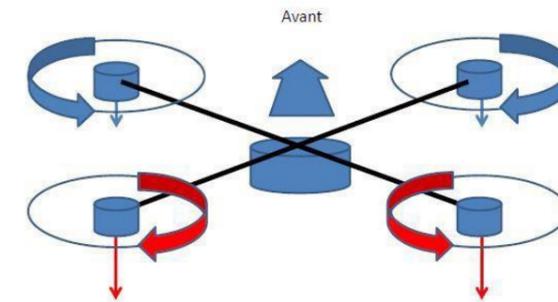
4 Hélices fixées par 3 vis

4 Moteurs électriques indépendants

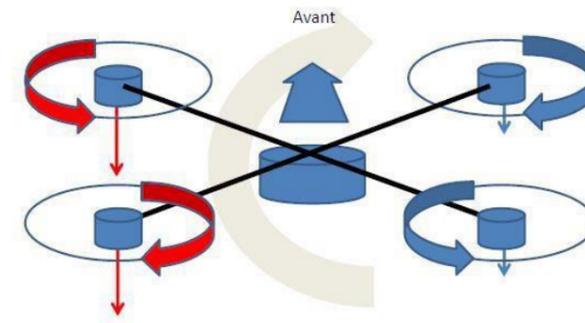
En vol stationnaire, les 4 moteurs tournent à la même vitesse.



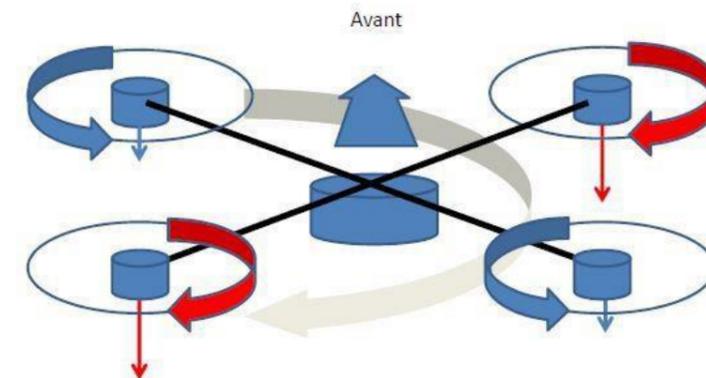
Tangage : Pour avancer on ralentit les moteurs avant (cas ci-dessous), pour reculer on ralentit les moteurs arrière.



Roulis droite / gauche : pour aller à droite on ralentit les moteurs de droite (cas ci-dessous), pour aller à gauche on ralentit les moteurs de gauche.



Vol en lacet, rotation : on augmente la vitesse d'une paire d'hélice sur un même axe.



Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 2106-MIC T 3	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2021	Dossier Technique et Ressources	Page 2 sur 8

DTR2 – Tableaux de désignation des vis et tournevis (extrait) :

			
H	CHC	CS	CLS
Tête Hexagonale	Tête Cylindrique Hexagonal Creux	Tête cylindrique fendue	Tête cylindrique large fendue
			
FS	FBS	FHC	RLS
Tête fraisée plate fendue	Tête fraisée bombée fendue	Tête fraisée plate à six pans creux	Tête poelier fendue

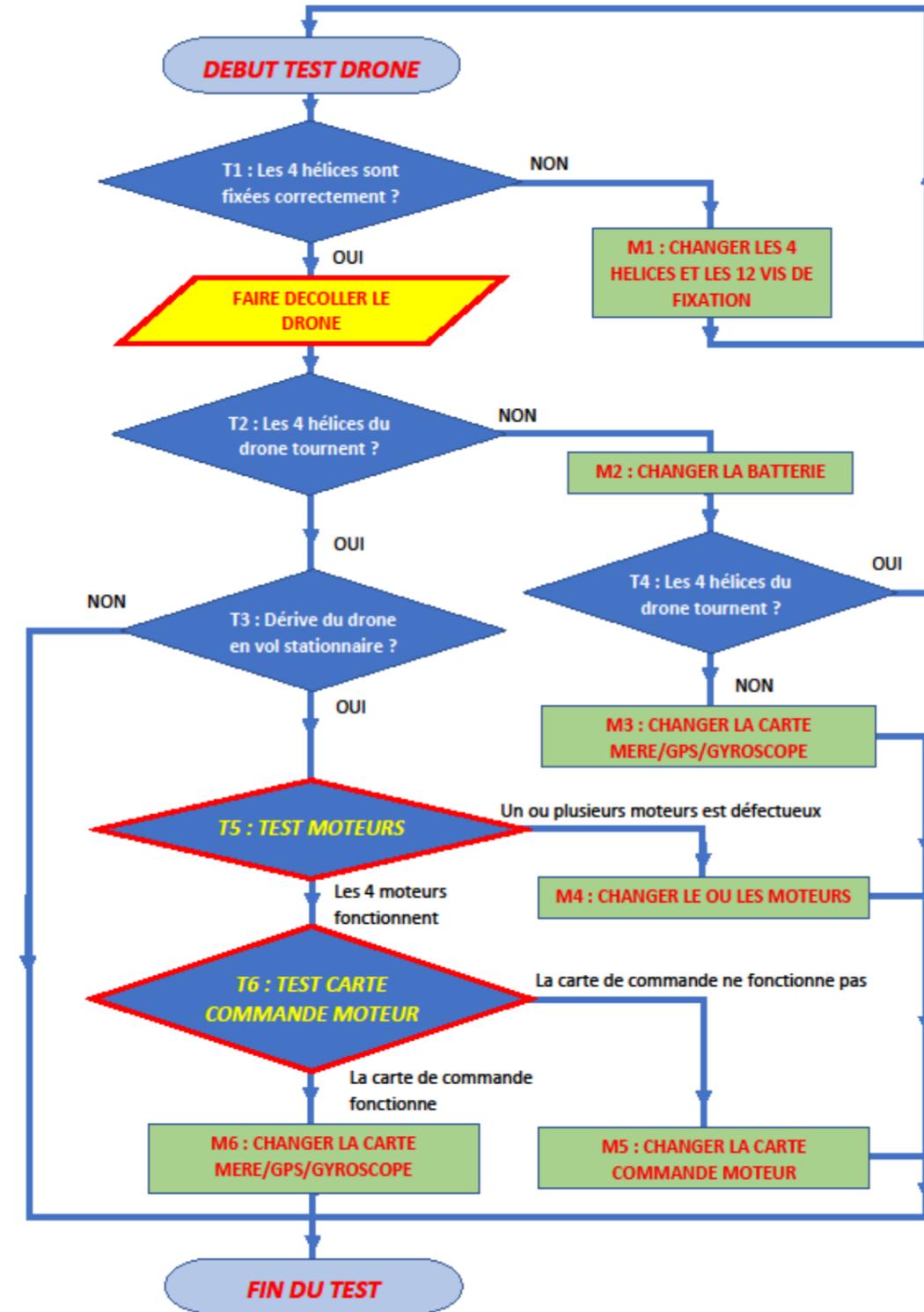


Exemple : PH 12 correspond à un tournevis cruciforme de taille 12.

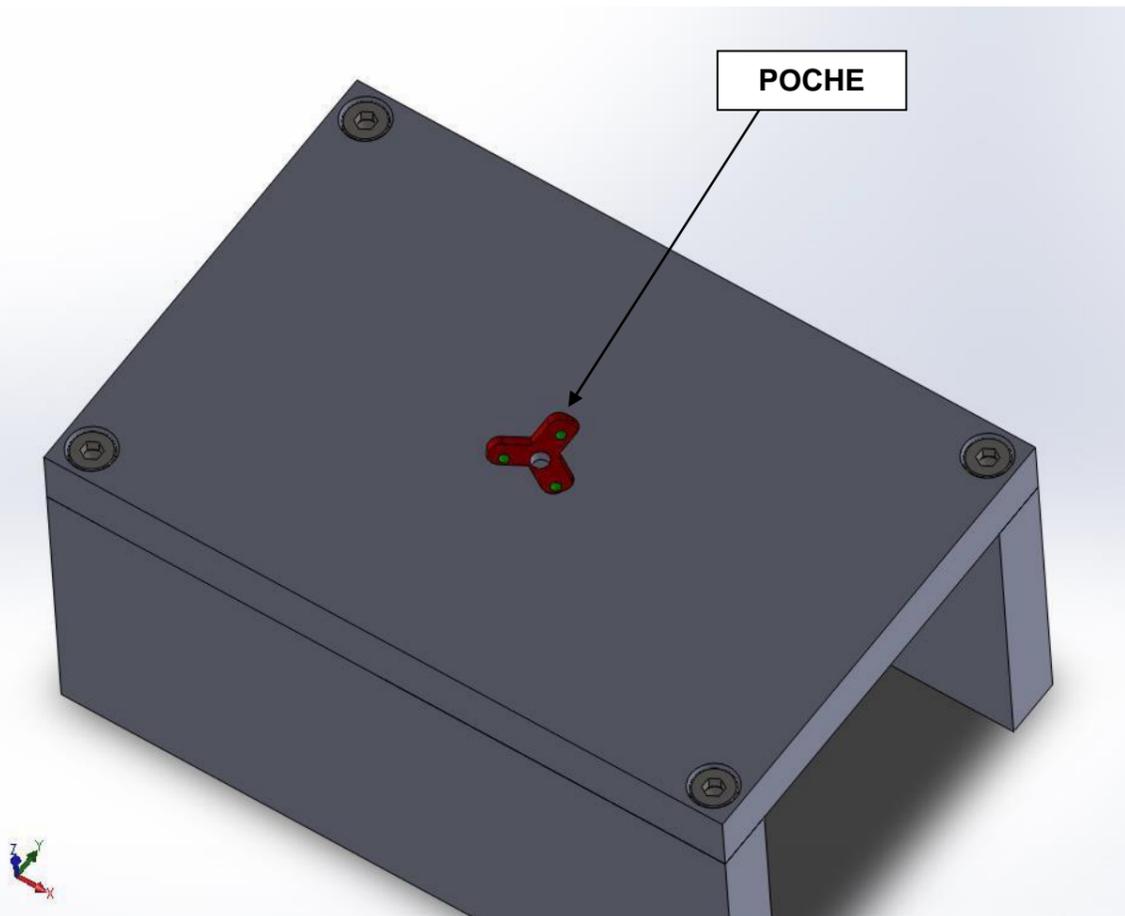
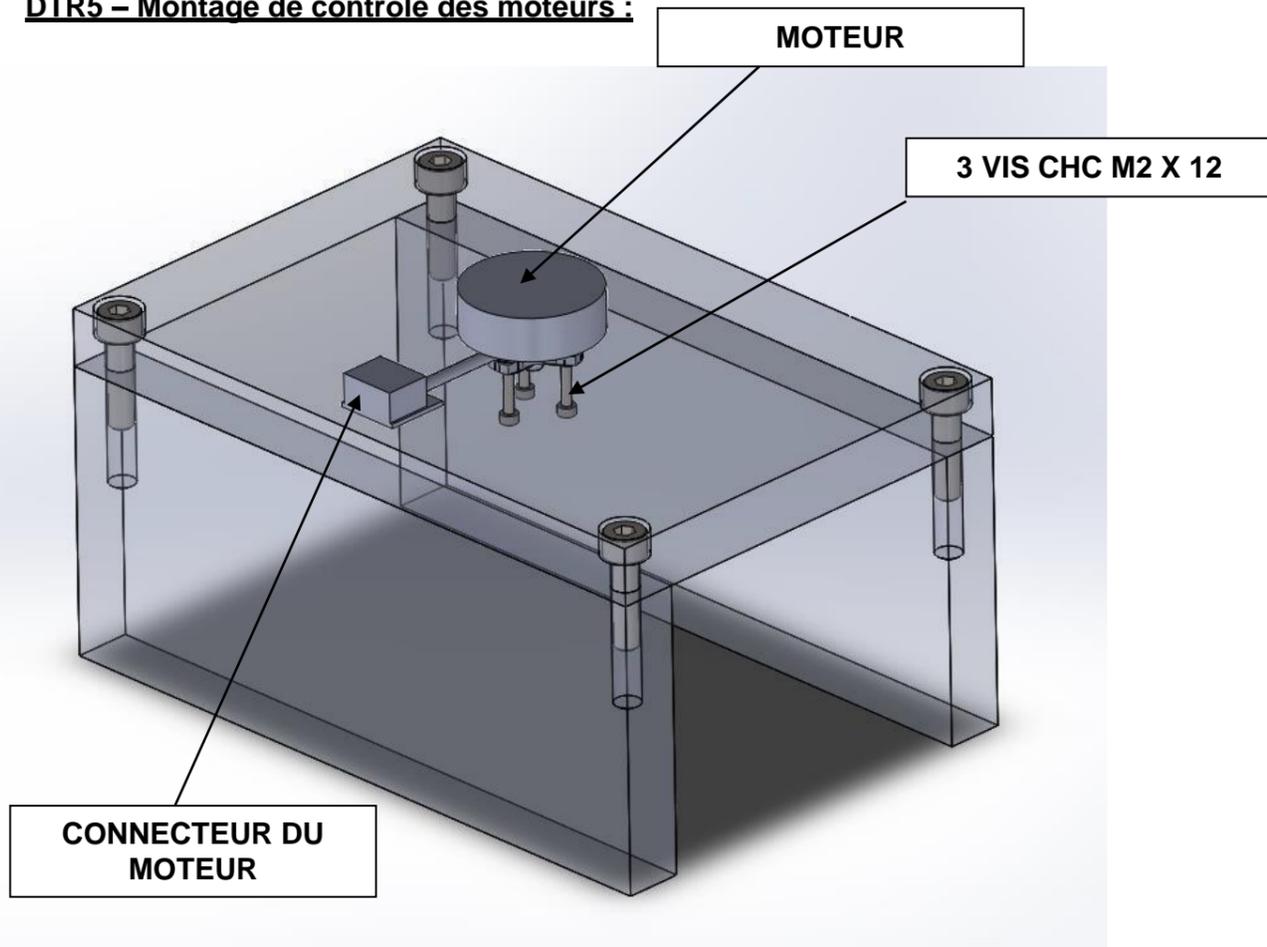
DTR3 – Choix du matériau pour le montage d'usinage :

MATERIAUX	MASSE VOLUMIQUE	PRIX / TONNE	USINABILITE
AlCu4MgSi / EN-AW 2017	2,9 Kg / dm ³	1666 euros	Facile
X8CrNi 18-9	7,5 Kg / dm ³	2192 euros	Difficile
CuZn32Pb2	8,8 Kg / dm ³	2135 euros	Facile

DTR4 – Organigramme de test au S.A.V. des drones :

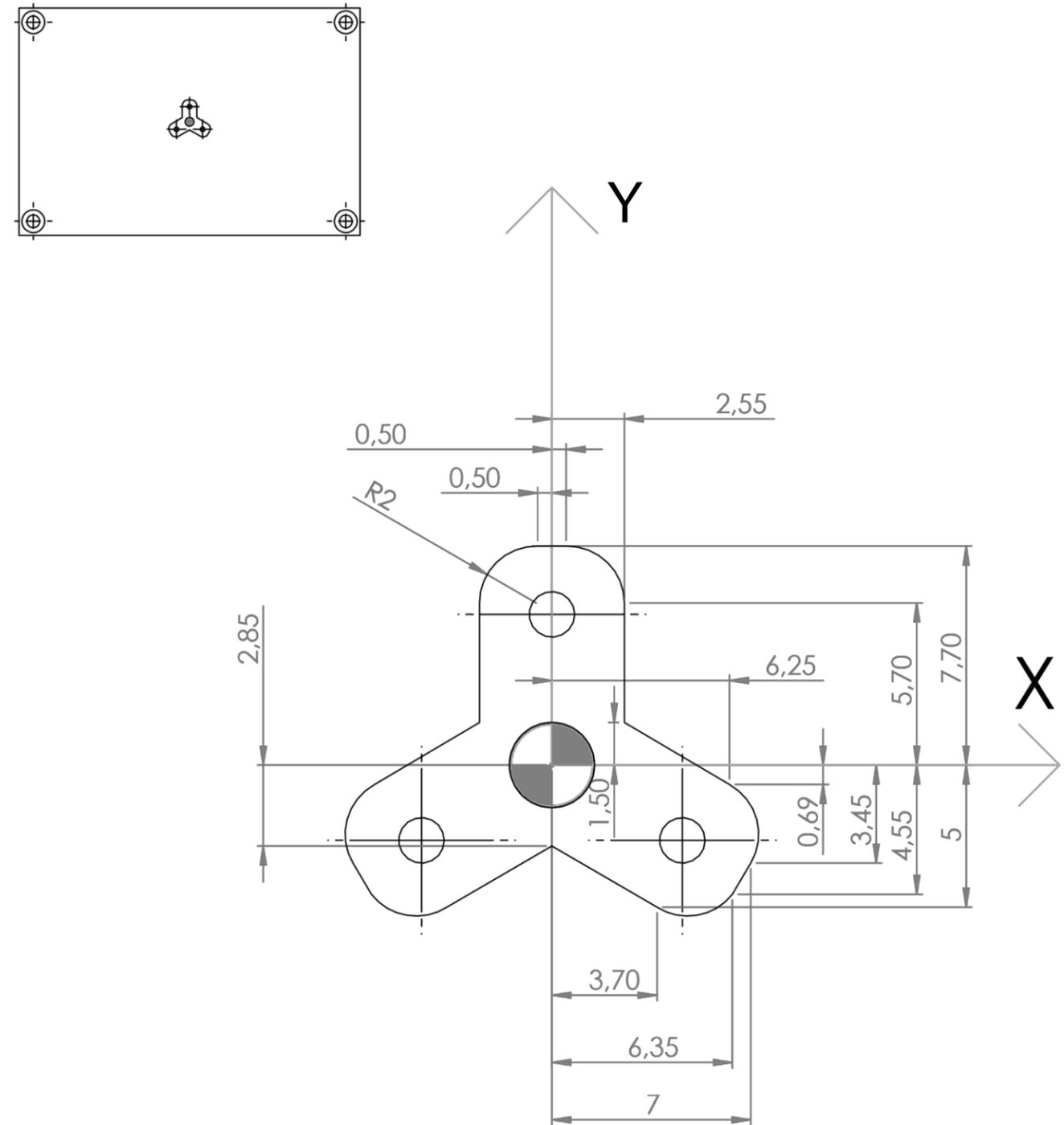


DTR5 – Montage de contrôle des moteurs :



Extrait du dessin de définition de la poche :

Remarque : La poche est symétrique par rapport à l'axe Y



Tolérance ISO 2768 – mk

Baccalauréat Professionnel MICROTECHNIQUES		
Repère de l'épreuve : 2106-MIC T 3	Durée : 2 heures	Coefficient : 3
Session : 2021	Dossier Technique et Ressources	Page 4 sur 8

DTR6 – Tableau des tolérances ISO 2768 :

Tolérances générales ISO 2768

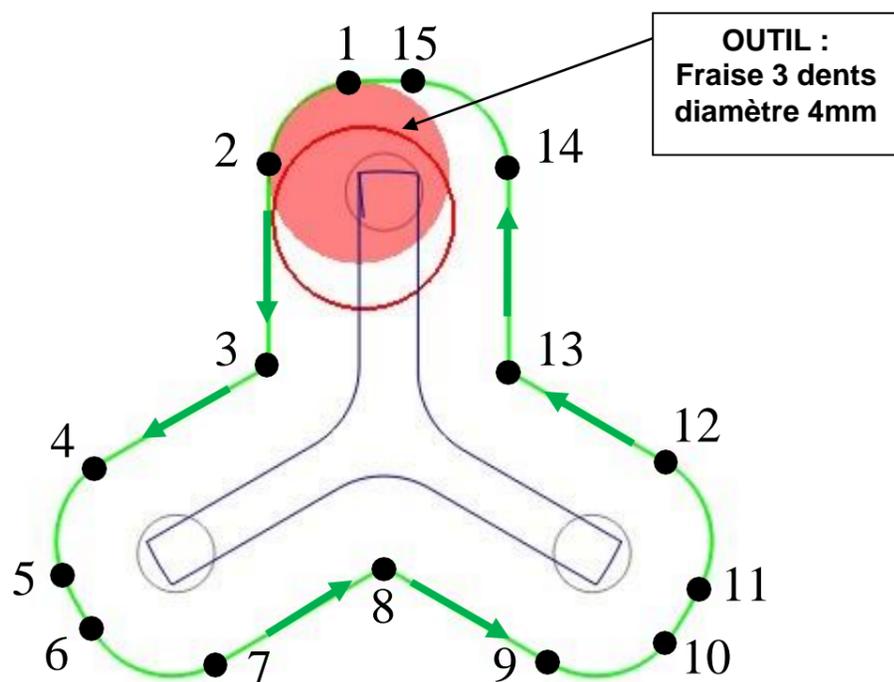
Usinage mm

Classe de précision	Dimension linéaire					Angle cassé (chanfrein ou rayon)			Dimension angulaire (côté le plus court)			
	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6 à 30	>30 à 120	>120 à 400	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6	≤10	>10 à 50 inclus	>50 à 120	>120 à 400
f (fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
m (moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
c (large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 0,4	± 1	± 2	± 1°30'	± 1°	± 30'	± 15'
v (très large)	—	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'

Tolérances géométriques mm

Classe de précision	Rectitude (—) - Planéité (□)					Perpendicularité (⊥)			Symétrie (≡)			Battement (/ ff)
	≤10	>10 à 30 inclus	>30 à 100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	
H (fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
K (moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5

DTR7 – Trajectoire outil pour le contournage de la poche :

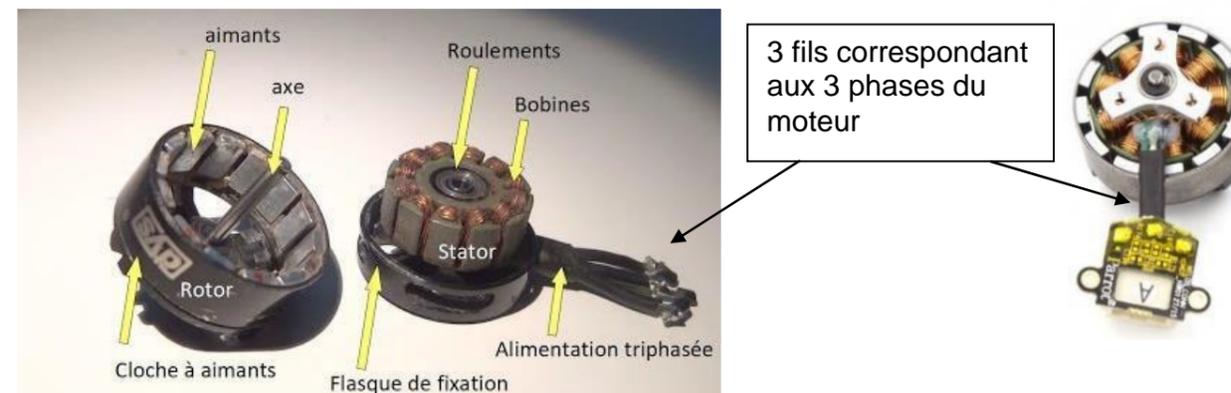


DTR8 – Fonction principale pour la programmation ISO :

CODE	DEFINITION	EXEMPLE
G0	Déplacement linéaire en vitesse rapide	G0 X10. Y23.5 Z10.
G1	Déplacement linéaire en vitesse travail	G1 X10. Y23.5 Z-5.
G2	Déplacement circulaire dans le sens horaire	G2 X6. Y19.5 Z-5 R4.
G3	Déplacement circulaire dans le sens trigonométrique	G3 X1. Y14.5 Z-5 R5.
G41	Correction de rayon à gauche du profil	G1 G41 X13. Y25. Z-5.

DTR9 – Principe de fonctionnement et câblage d'un moteur brushless :

a) Le moteur brushless :



PRINCIPE : Un courant circule dans une partie du bobinage et crée un champ magnétique qui va attirer et aligner les aimants.

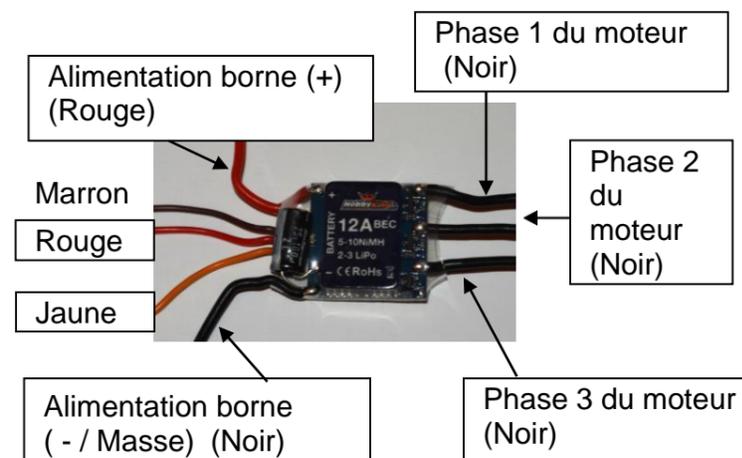
Le bobinage est en triphasé, c'est à dire qu'il est constitué de 3 groupes de bobines reliées entre elles. En alimentant successivement les groupes de bobines, le rotor va à chaque fois s'aligner sur les champs et tourner.

b) Carte de commande moteur « ESC »

C'est la carte de commande moteur appelée ESC (*Electronic Speed Controller*) qui va se charger d'alimenter successivement les groupes d'électro-aimants.

Signal de commande du servomoteur

L'« ESC » transforme le courant continu en courant triphasé à fréquence variable.



La vitesse de rotation d'un moteur électrique brushless est exprimée en Kv (révolution par volt par min) et correspond au nombre de tours par minute pour 1 volt (RPM rotation par minutes).

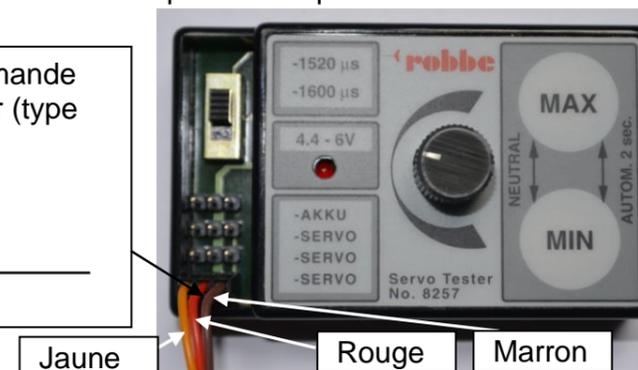
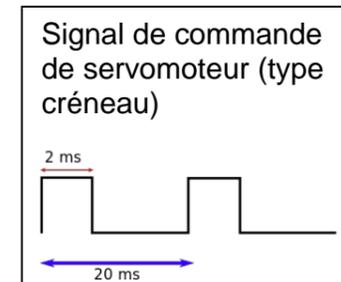
Formule : RPM = Kv x U avec RPM en tr/min ; Kv en tr/volt/min ; U en volt

Exemple : 2300 Kv correspond à une rotation de 2300 tours par minute pour 1 volt.

c) Le signal de commande

Le signal de commande est un signal carré généré par un boîtier de contrôle de servomoteur.

Celui-ci enverra un signal de commande à l'« ESC ».



DTR10 – Caractéristiques du moteur brushless du bebop2 :

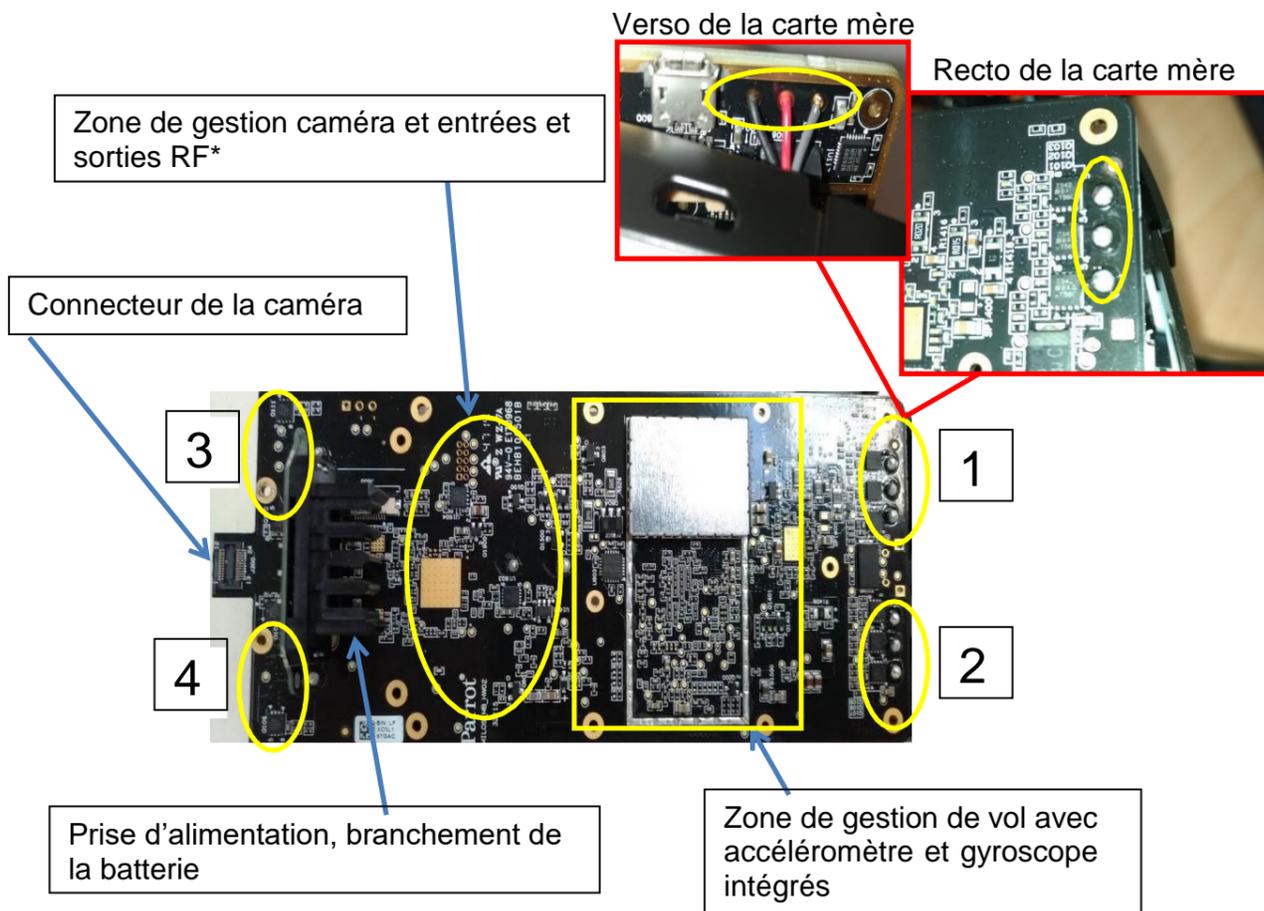


Type de moteur	Brushless à cage tournante
Vitesse de rotation (initiale) au point fixe	7500 tr/min
Vitesse de pointe	12000 tr/min
Pourcentage d'erreur sur la vitesse	1%
Poussée maximum	550 gr
Kv	1100 tr/v/min

DTR11 – Carte électronique du drone bebop 2 :

La carte du drone BEBOP 2 intègre tous les éléments pour la gestion globale des éléments de l'appareil (vol, vidéo, alimentation,...).

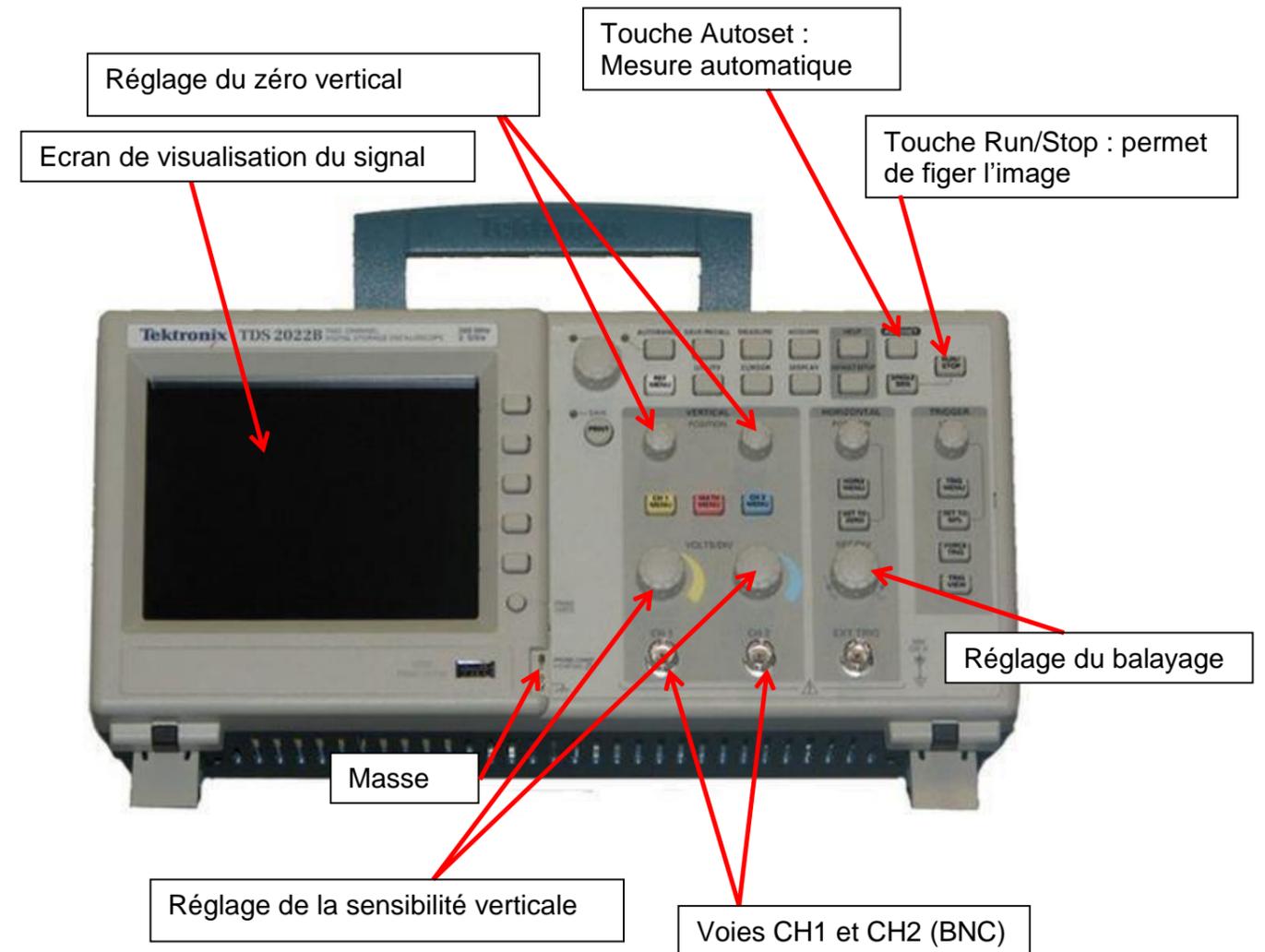
Implantation des moteurs numéro 1,2,3 et 4 avec contrôleurs :



*Radio fréquence

DTR12 – L'oscilloscope :

Un oscilloscope permet de visualiser l'évolution d'une tension au cours du temps.



La mesure a été effectuée avec le modèle TEKTRONIX TDS 2012 B. Cet appareil ne permet que deux mesures de signaux en simultané. Il existe différents types de signaux tels que le signal carré ou rectangulaire, le signal sinusoïdal, triangulaire, à dents de scie... La mesure peut se faire sur des signaux continus ou alternatifs.

DTR13 - Notice de démontage (document fabricant) :

PIÈCES DÉTACHÉES /
Bebop 2 / Corps central

Parrot
 BEBOP 2 DRONE

Utilisez un tournevis T5, un tournevis T6, des pinces et un cutter pour remplacer le corps central du Bebob 2.

Nous vous recommandons d'utiliser la boîte à outils Bebob & Minidrones.

REFERENCES : Corps central rouge : PF070226AB / Corps central blanc : PF070203AB

NIVEAU DE DIFFICULTÉ

Contenu :
 1 corps central / 6 vis

ETAPE 1

1 RETIRER LE NEZ

1 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les deux vis qui maintiennent le nez.

2 Faites glisser le nez vers l'avant pour le retirer.

Attention : assurez-vous de ne pas endommager la carte GPS.

ETAPE 2

2 RETIRER LE GPS

1 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les trois vis de la carte GPS.

2 Déconnecter la carte GPS du flex.

ETAPE 3

3 RETIRER LA CAMERA

1 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les quatre vis du support caméra.

2 Retirer le support de la caméra et tous ses composants.

Loquet

ETAPE 4

4 RETIRER LES PIEDS AVANT

1 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les quatre vis des pieds.

2 Retirer l'antenne de chaque pied.

3 Déconnecter les câbles des antennes.

4 Utiliser un tournevis T6 pour retirer les deux vis de chaque connecteur.

5 Tirer légèrement sur chaque câble pour les déconnecter des connecteurs.

ETAPE 5

5 RETIRER LES PIEDS ARRIERE

1 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les quatre vis des pieds.

2 Utiliser un tournevis T6 pour retirer les deux vis de chaque connecteur.

3 Tirer légèrement sur chaque câbles pour les déconnecter des connecteurs.

ETAPE 6

6 RETIRER LA CROIX

1 Utiliser les pinces pour dévisser les quatre rondelles situées sous le drone.

2 Retirer la croix.

ETAPE 7

7 RETIRER LA CAMERA VERTICALE ET LE VENTILATEUR

1 Utiliser les pinces pour dévisser les tiges de métal de la carte électronique.

2 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les trois vis du ventilateur.

3 Utiliser un tournevis T5 pour retirer les deux vis de la caméra verticale.

4 Utiliser un cutter pour retirer l'autocollant.

5 Déconnecter le ventilateur de la carte électronique.

6 Déconnecter la caméra verticale de la carte électronique.

Désignation	Prix unitaire	Remarques
Kit 4 moteurs Brushless Parrot BEBOP 2 (Vitesse de rotation de 7500 tr/min au point fixe et 12000 tr/min en pointe)	55,20 €	
Batterie Power pour Parrot BEBOP2 (batterie LiPo de 3350 mA/H)	63,20 €	
CARTE MERE (Processeur PARROT P7 double cœur, GPU quadri-cœur, mémoire interne 8Mo)	208,33 €	
Kit de 4 hélices tripales noires de 6 pouces	11,92 €	
Croix centrale BEBOP 2 + 8 vis (Polyamide renforcé de fibre de verre)	15,20 €	