



FEDERATION FRANCAISE DE VOL LIBRE

DOSSIER TREUIL

Version 2004

Page 1 / 30

2004 - Dossier Treuil.doc

© Fédération Française de Vol Libre 2004
Tous droits de reproduction réservés
Fédération Française de Vol Libre 4 Rue de Suisse 06000 NICE France
Fax : (33)(0)4 97 03 82 83 E-mail : ffvl@ffvl.fr



SOMMAIRE

1. ASSURANCES	4
1.1 ASSURANCES STRUCTURES POUR LES CLUBS PRATIQUANT LES TECHNIQUES DE MISE EN VOL MECANISE	4
1.1.1 TROIS TYPES DE COUVERTURE	<i>Erreur! Signet non défini.</i>
1.2 ASSURANCE DE VEHICULE TREUILLEUR	4
1.2.1 TABLEAU DES CONDITIONS D'ASSURANCES ET DES PREROGATIVES DES TREUILLEURS	5
<i>Le treuilleur doit être en possession d'une licence de l'année en cours (volant).....</i>	<i>5</i>
1.2.2 TABLEAU DES CONDITIONS DE VOL ET D'ASSURANCE POUR LES PILOTES DE VOL LIBRE EN VOLS REMORQUES.....	6
1.3 DECLARATION DE PLATE-FORME FEDERALE POUR UN TREUIL.....	7
(CF. DOC : ANNEXE 1TREUIL 2001.DOC)	7
2. RECOMMANDATION POUR LA MISE EN PLACE D'UN TERRAIN DE TREUIL	7
2.1 DEMARCHES ADMINISTRATIVES	7
2.1.1 OBLIGATOIRES.....	7
2.1.2 CONSEILLEES.....	7
2.2 CONSEILS TECHNIQUES – CHOIX D'UN TERRAIN	8
2.2.1 POUR UN TREUIL FIXE.....	8
2.2.2 POUR UN TREUIL DEVIDOIR.....	8
2.3 BASE DE TREUIL SUR UNE BASE U L M.....	8
2.4 BASE DE TREUIL SUR UN AERODROME	8
3. ROLE DU RESPONSABLE REGIONAL DU VOL TREUILLE «R.R.T.»	9
3.1 FONCTION RELAIS	9
3.2 FONCTION SECURITE.....	9
3.3 FONCTION FORMATION	9
3.4 FONCTION JURY	9
3.5 FONCTION GESTION.....	9
3.5.1 ATTRIBUTION DES QUALIFICATIONS DE TREUILLEUR.....	9
3.5.2 BILAN ANNUEL.....	9
3.5.3 NUMEROTATION des QUALIFICATIONS TREUILLEURS.....	9
3.5.4 NUMEROTATIONS DES FORMATEURS TREUILLEURS.....	10
4. LES FORMATIONS FEDERALES DE TREUILLEUR DELOCALISEES ET GERES PAR LES LIGUES	10
4.1 FORMATION TREUILLEUR	11
4.1.1 PROGRAMME THEORIQUE	11
4.1.2 PROGRAMME PRATIQUE.....	11
4.2 PLANNING DE LA FORMATION TREUILLEUR EN PROGRAMME COMPACTE	12
5. CAHIER DES CHARGES DES TREUILS DE VOL LIBRE : MATERIEL - UTILISATION	13
5.1 DESCRIPTION	13
5.2 LES DIFFERENTS TYPES DE TREUILS.....	13
5.2.1 FIXE	13
5.2.2 MOBILE dit DEVIDOIR.....	13
5.2.3 MIXTE	13
5.2.4 AUSTRALIEN.....	13
5.3 EQUIPEMENT DES TREUILS.....	13
5.3.1 OBLIGATOIRE.....	13
5.3.2 CONSEILLES	14



DOSSIER TREUIL

5.4	MATERIEL.....	14
5.4.1	MOTORISATION.....	14
5.4.2	SUPPORT.....	14
5.4.3	ORGANE DE TRANSMISSION D'ENERGIE.....	14
5.4.4	ORGANE DE REGULATION DE LA TENSION DU CABLE.....	14
5.4.5	ORGANE DE CONTRÔLE DE LA TENSION DU CABLE.....	14
5.4.6	ORGANE DE GUIDAGE DU CABLE.....	15
5.4.7	ORGANE DE TRANCANAGE DU CÂBLE.....	15
5.4.8	ORGANES DE SECURITE.....	15
6.	LES DIFFERENTS TYPES DE TREUILS.....	16
6.1	TREUIL NIVEL (03 COSNE D'ALLIER).....	16
6.2	TREUIL KOCH (VLD).....	16
6.3	TREUIL ELLIPSE.....	16
6.4	TREUIL SRS MECHANICK (BELGIQUE).....	16
6.5	TREUIL FIXE.....	16
6.6	TREUIL HYDRAULIQUE DE CONSTRUCTION LOCAL (CLUB).....	16
6.7	TREUIL DE CONSTRUCTION LOCAL (CLUB).....	16
6.8	TREUIL DEVIDOIR EN CONSTRUCTION CLUB.....	16
6.9	TREUIL DE CONSTRUCTION PROFESSIONNELLE.....	16
7.	LES CABLES.....	17
8.	LES PARACHUTES DE LIGNE.....	17
9.	LES LARGUEURS.....	18
9.1	RECOMMANDATIONS.....	18
9.2	LES DIFFERENTS TYPES DE LARGUEURS PARAPENTE.....	18
9.2.1	AVEC V DE TRACTION FIXE.....	18
9.2.2	AVEC UN V DE TRACTION DEFORMABLE.....	19
9.2.3	LARGUEUR A BARRETTE ET A MULTI ANNEAUX ou à ERGOT (delta).....	19
9.3	LES DIFFERENTS TYPES DE LARGUEURS DELTA.....	20
9.3.1	REMORQUAGE.....	20
9.3.2	TREUILLE.....	20
10.	CONSTITUTION D'UNE LIGNE DE TREUIL.....	20
10.1	MONTAGE DES AVANCONS POUR UNE LIGNE DE TREUIL.....	20
10.2	REALISATION DES AVANCONS.....	20
11.	PROCEDURE DE TREUILLAGE.....	22
11.1	TREUIL FIXE.....	22
11.2	TREUIL DEVIDOIR.....	23
12.	LES ANGLES ET FORCES AERODYNAMIQUES EN PHASE DE VOL TREUILLE.....	24
13.	DECOMPOSITION DES DIFFERENTES PHASES DE TREUILLE SUR UNE TRAJECTOIRE TYPE 25	
14.	VARIATION DU FACTEUR DE CHARGE PENDANT LES DIFFERENTES PHASES DU TREUILLAGE.....	27
15.	LE VERROUILLAGE.....	28
15.1	DESCRIPTION.....	28
15.2	LES CAUSES.....	28
15.3	LES REMEDES.....	28
15.3.1	SECURITE PREVENTIVE.....	28
15.3.2	SECURITE CURATIVE.....	28



1. ASSURANCES

1.1 ASSURANCES STRUCTURES POUR LES CLUBS PRATIQUANT LES TECHNIQUES DE MISE EN VOL MECANISE

Voir proposition assurance Fédérale (cf. Contrat Assurance)

1.2 ASSURANCE DE VEHICULE TREUILLEUR

L'assurance du véhicule treuilleur est un complément par rapport à l'assurance automobile conforme au code de la route . Ce complément peut être demandé à l'assureur habituel du véhicule par son propriétaire ou bien au courtier de la FFVL en termes d'assurance :



DOSSIER TREUIL

1.2.1 TABLEAU DES CONDITIONS D'ASSURANCES ET DES PREROGATIVES DES TREUILLEURS

PILOTES ----- TREUILLEURS	PILOTE Non autonome Licence élève	PILOTE Non-breveté Licence volant	PILOTE breveté Licence volant	Biplaceur Qualifié Licence bi- place + Passager avec licence volant ou découverte
Débutant Treuilleur d'un formateur treuil	NON	NON	OUI	NON
Qualifié Treuilleur	NON	OUI	OUI	OUI
1 Qualification de treuilleur 1 monitorat de l'activité pour animer la séance. Les deux qualifications peuvent être détenues par la même personne.	OUI	OUI	OUI	OUI

Le treuilleur doit être en possession d'une licence de l'année en cours (volant)



DOSSIER TREUIL

1.2.2 TABLEAU DES CONDITIONS DE VOL ET D'ASSURANCE POUR LES PILOTES DE VOL LIBRE EN VOLS REMORQUES

En ce qui concerne les qualifications et assurances du remorqueur, la F.F.V.L. n'est pas compétente en la matière. Il est donc nécessaire de se conformer aux consignes de la F.F.PLUM.

Concernant le biplace remorqueur et le biplaceur doivent être pilotes ULM et qualifiés biplace.

PILOTES REMORQUES	PILOTE Non autonome Licence élèves	PILOTE non-brevet Autonome avec 10 Gd vols relief ou treuil silence radio sans expérience remorquage Licence volant	PILOTE non-brevet Mais Autonome avec 10 G vols remorqué silence radio Licence volant Pilote breveté avec licence volant sans expérience remorquage	PILOTE breveté lâcher remorquage ----- Biplaceur Qualifié à jour de cotisation Licence biplace + Passager avec licence volant ou découverte
REMORQUEUR Moins de 50 remorquages	NON	NON ----- OUI si présence d'un moniteur sur le terrain en contact radio avec remorqueur et pilote remorqué	OUI Avec présence sur le terrain d'un accompagnateur club ou initiateur club en contact radio avec les deux pilotes remorqueur et remorqué	OUI pilote breveté ----- NON Biplaces
Remorqueur Moins de 50 remorquages + un moniteur sur le terrain en contact radio avec les pilotes remorqueur et remorqué	OUI	OUI	OUI	OUI pilote breveté ----- NON Biplaces
Remorqueur Plus de 50 remorquages	OUI Si présence sur le terrain d'un moniteur en contact radio avec les deux pilotes	OUI	OUI	OUI



1.3 DECLARATION DE PLATE-FORME FEDERALE POUR UN TREUIL

(cf. doc : annexe 1treuil 2001.doc)

Démarche :

Déclarer au secrétariat la plate-forme treuil.

Les pièces que vous devrez fournir sont les suivantes :

- Préciser si le treuil est pour une utilisation personnelle, en club, école, etc.
- Une photo en vue générale du treuil
- Une photo détaillée du coupe câble directe ou indirecte.
- Une photo détaillée de la mesure de tension de câble
- La liste des treuilleurs intervenants habituellement sur le treuil avec leur N° de qualification.
- L'attestation d'assurance du véhicule treuilleur pour le treuillage si nécessaire.

2. RECOMMANDATION POUR LA MISE EN PLACE D'UN TERRAIN DE TREUIL

2.1 DEMARCHES ADMINISTRATIVES

2.1.1 OBLIGATOIRES

PROPRIETAIRE DU TERRAIN :

- Une autorisation est obligatoire, elle peut être orale ou écrite.
- Une convention F.F.V.L. est conseillée pour assurer, gratuitement, le propriétaire des risques des visiteurs non volants pendant l'activité de vol libre.
- Pour la pratique sur routes ou chemins municipaux demander l'autorisation à la commune.
-

MAIRIE :

- Informer la mairie par courrier du développement de l'activité sur sa commune.

2.1.2 CONSEILLEES

PREFECTURE :

- Prévenir la PREFECTURE de la création d'une base de vol libre treuillé.
- La préfecture établira éventuellement un arrêté après avoir pris conseil auprès des cadres techniques du vol libre.

D G A C :

- Informer le district aéronautique dont vous dépendez pour les prévenir d'une activité de treuillage et d'une utilisation de l'espace aérien dans ce secteur.

GENDARMERIE :

- Informer les gendarmes du secteur où se déroule l'activité.
- Dans le cas de treuil dévidoir qui utilise des routes ou chemins, demander une autorisation.
-

SECOURS :

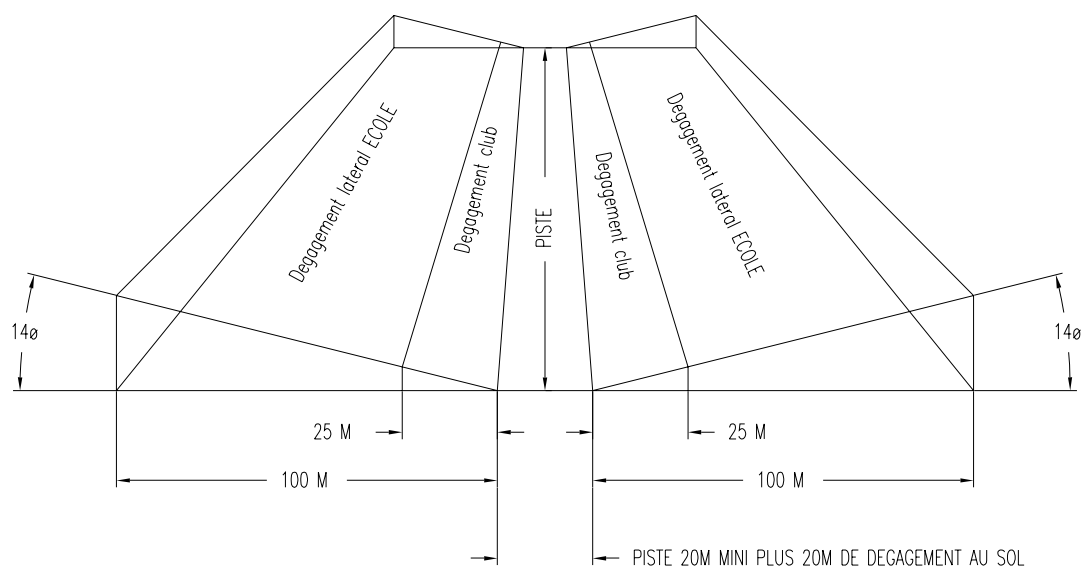
- Informer les pompiers ou la gendarmerie afin de mieux coordonner les secours en cas de besoin.

2.2 CONSEILS TECHNIQUES – CHOIX D'UN TERRAIN

2.2.1 POUR UN TREUIL FIXE

Le terrain doit avoir des pistes d'une longueur de 400 m mini et d'une largeur de 25 à 50 m. Chaque piste doit avoir un dégagement latéral au sol de 20 m et un dégagement latéral aérien de 100 m de part et d'autre.

Sur ces terrains un volume de dégagement latéral aérien avec une pente de 14° est vivement conseillé. Cela représente le plan de descente d'un voile de finesse 4. Dans ce cône il est souhaitable de n'avoir aucun obstacle.



Pour l'enseignement il est conseillé d'avoir au sol un dégagement latéral de 100 m

et un cône de dégagement aérien voisin de 0°

2.2.2 POUR UN TREUIL DEVIDOIR

Les sites de treuil dévidoir peuvent avoir des caractéristiques différentes.

La piste de roulage peut ne pas être parfaitement droite mais est entièrement dégagée côté sous le vent de la piste.

2.3 BASE DE TREUIL SUR UNE BASE U L M

Il vous sera nécessaire de négocier les conditions de cohabitation pour la partie administrative. Sur le plan technique les recommandations d'une base de treuillé isolée sont à appliquer.

2.4 BASE DE TREUIL SUR UN AERODROME

Il vous sera nécessaire de négocier les conditions de cohabitation pour la partie administrative. Il vous sera demandé de posséder une radio aviation et de respecter les règles et procédures de la circulation aérienne pour les approches d'aérodrome. Sur le plan technique les recommandations d'une base de treuillé isolée sont à appliquer.



3. ROLE DU RESPONSABLE REGIONAL DU VOL TREUILLE «R.R.T.»

- FONCTION RELAIS FEDERATION
- FONCTION SECURITE
- FONCTION FORMATION
- FONCTION JURY
- FONCTION GESTION

3.1 FONCTION RELAIS

C'est l'interlocuteur du RRF de la ligue en matière des qualifications, de formation et d'information sur la technique de mise en vol mécanisé.

3.2 FONCTION SECURITE

Au cours de ses déplacements dans sa ligue, ou sur demande de la commission nationale, vérifier, en visite conseil, le bon fonctionnement des treuils et leur conformité au cahier des charges fédérales.

3.3 FONCTION FORMATION

Le R.R.T a un rôle de formation. En effet pour les formations modulaires, c'est à lui seul qu'incombe la responsabilité du week-end de préformation des futurs treuilleurs.

Il doit proposer ses journées de stages, en gérer les coûts, les effectifs par stage (10 maximum, au-delà il peut faire appel à un qualifié formateur de treuilleur).

Il a la charge de transmettre au secrétariat de la fédération les différentes listes des personnes qui entrent en formation, modulaire ou compacté, dès qu'il en a connaissance (voir le tableau modèle des informations nécessaires en annexe).

3.4 FONCTION JURY

Il a la charge de contrôler le niveau de compétence des treuilleurs en fin de formation modulaire, ou de solution personnalisée. Lors des stagiaires compactés le R.R.T. doit en collaboration du (des) intervenant(s), mettre en place une évaluation des stagiaires avant l'attribution d'un N° de qualification.

3.5 FONCTION GESTION

3.5.1 ATTRIBUTION DES QUALIFICATIONS DE TREUILLEUR

Le R.R.T. est le seul à coordonner les formations et les qualifications des treuilleurs de sa ligue.

Il transmet au plus vite, au secrétariat de la fédération, les numéros des qualifications attribués aux nouveaux treuilleurs afin que ceux-ci puissent être sur la liste des personnes habilitées à treuiller de l'assureur.

3.5.2 BILAN ANNUEL

Le R.R.T. réalise un bilan annuel sur les points suivants :

- Nombre de qualifications délivrées durant la saison
- Nombre de préformations réalisées avec le nombre de participants
- Nombre de treuils actifs dans sa ligue
- Nombre de treuils inactifs dans sa ligue

ATTENTION

Messieurs les R.R.T., tant qu'une personne n'est pas enregistrée sur le fichier de la fédération pour une qualification elle ne peut bénéficier des garanties d'assurances.

3.5.3 NUMEROTATION des QUALIFICATIONS TREUILLEURS

Composition 1 lettre et 5 chiffres : ex : **T16001**

La lettre est **T**

Les deux premiers chiffres donnent le N° de la ligue de qualification : ex : **16** Pays de Loire

Les trois suivants indiquent le N° d'ordre dans la ligue de qualification : ex : **001** (la première qualification attribuée)



DOSSIER TREUIL

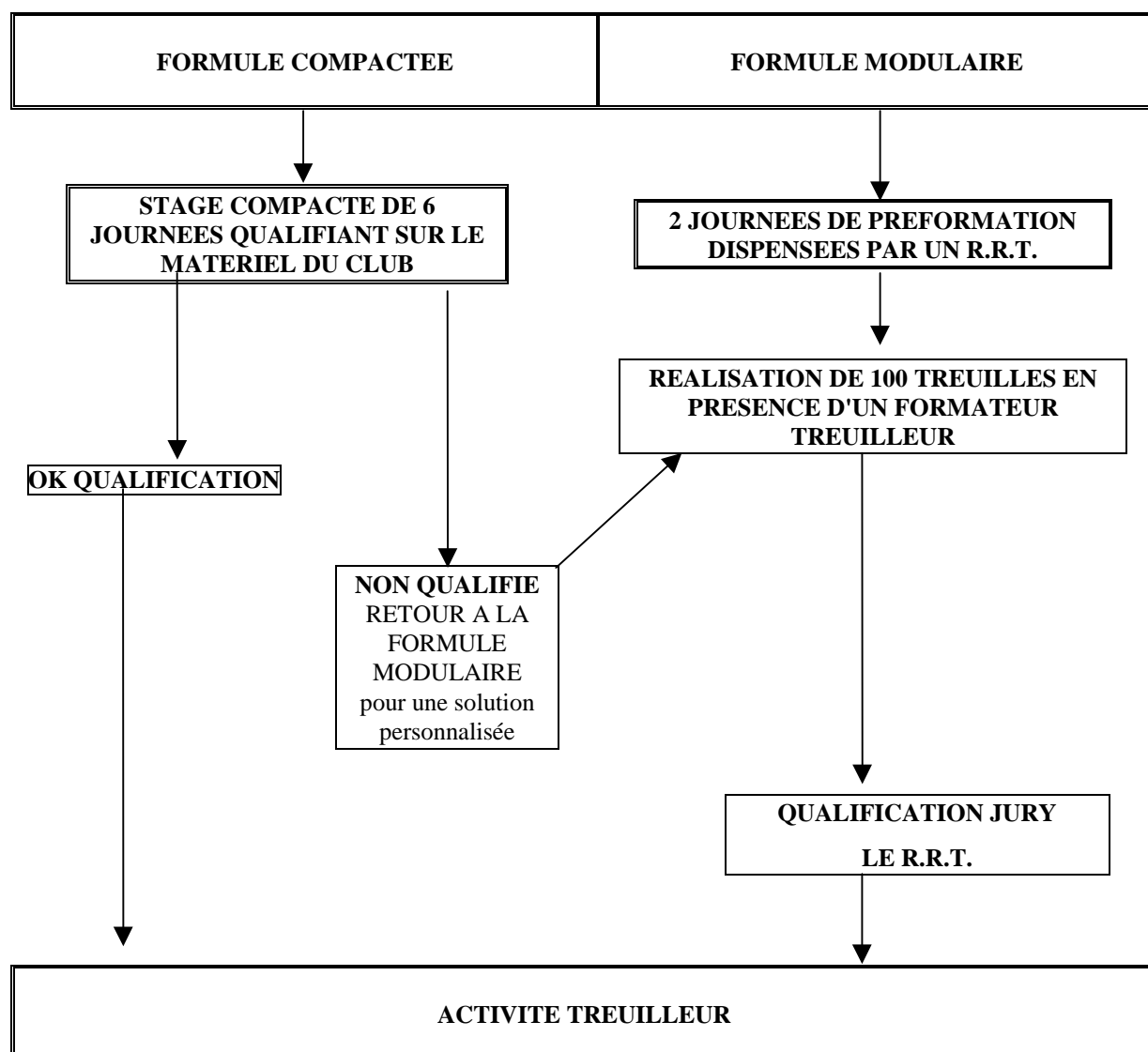
Les éléments à communiquer au secrétariat sont :

Numéro brevet	Nom	Prénom	Date de naissance	Numéro de licence
Exemples T16001	DURAND	Pierre	02 03 1920	95 2460
T16002				

3.5.4 NUMEROTATIONS DES FORMATEURS TREUILLEURS

Même technique que pour les qualifications de treuilleurs mais en ajoutant un **F** devant le **T**

4. LES FORMATIONS FEDERALES DE TREUILLEUR DELOCALISEES ET GEREES PAR LES LIGUES





4.1 FORMATION TREUILLEUR

4.1.1 PROGRAMME THEORIQUE

- CADRE PRATIQUE DU TREUIL
- REGLEMENTATION FEDERALE
- ASSURANCES
- AERODYNAMIQUE MECANIQUE DE VOL
- PROCEDURES
- COMMUNICATIONS
- METHODOLOGIE DE LA MISE EN OEUVRE
- CHOIX D'UN SITE
- LES DIFFERENTS MATERIELS

4.1.2 PROGRAMME PRATIQUE

- PRESENTATION DES DIFFERENTS MATERIELS
- MISE OEUVRE DU TREUIL
- MISE EN PLACE D'UNE SEANCE DE TREUIL
- SECURITE DU SITE
- MISE EN MAIN DU (des) TREUIL(s)
- PRATIQUE DU TREUILLE
- LES INCIDENTS DE TREUILLAGE



DOSSIER TREUIL

4.2 PLANNING DE LA FORMATION TREUILLEUR EN PROGRAMME COMPACTE

	9H30	10H30	12H00	13H30	18H00
1 ^{ère} Journée	Accueil des stagiaires présentation du stage	Cadre pratique du Vol treuille	Présentation et mise en place du matériel	Découverte de la pratique du vol treuille	
2 ^{ème} Journée	Communication procédures	Aérodynamique et Mécanique de vol	Apprentissage au maniement du treuil	Apprentissage au maniement du treuil	
3 ^{ème} Journée	Réglementation fédérale assurances	Gestion de la sécurité et prévention	Pratique du treuil	Pratique du treuil	
4 ^{ème} Journée	Les divers matériels treuils largueurs etc...	Méthodologie de la mise en œuvre d'une séance de treuil	Pratique du treuil	Pratique du treuil	
5 ^{ème} Journée	Pratique du treuil	Pratique du treuil	Les incidents de treuillage	Les premiers treuilles d'un pilote autonome	
6 ^{ème} Journée	Evaluation	Evaluation	Evaluation	Débriefing du stage	



5. CAHIER DES CHARGES DES TREUILS DE VOL LIBRE : MATERIEL - UTILISATION

5.1 DESCRIPTION

C'est un système de mise en vol mécanique muni d'une source d'énergie (généralement un moteur thermique ou électrique) entraînant une bobine de câble par l'intermédiaire soit d'un convertisseur de couple, soit d'une transmission hydraulique ou mécanique. Le moteur doit être d'une puissance suffisante pour treuiller les ensembles volants les plus lourds (mono ou bi).

Son acquisition peut être :

- Au près d'un fabricant (voir annexe pour des adresses et photos)
- De construction local / club avec visite ou dossier présenté à la commission pour aval et prise en compte en matière d'assurance (voir annexe pour les adresses et les photos)

5.2 LES DIFFERENTS TYPES DE TREUILS

Un treuil peut être :

5.2.1 FIXE

Un treuil fixe est un treuil que l'on installe à une extrémité de la piste et sur laquelle on déroule le câble sur toute la longueur disponible.

5.2.2 MOBILE dit DEVIDOIR

Un treuil dévidoir est un treuil installé sur un véhicule porteur, sur une remorque munie de ceinture de sécurité et d'un arceau de protection. L'ensemble circule sur une bande de roulement pendant presque toute la treuillée. Il démarre à environ une vingtaine de mètres du décollage. Il dévide le câble au fur et à mesure des besoins.

Un treuil dévidoir peut être installé sur un véhicule nautique. Celui ci doit être d'une masse minimum de 500 Kg et puisse voguer à une vitesse adaptée pour les parapentes et les deltaplanes (puissance moteur mini environ 40 CV). Dans ce cas d'utilisation, les pilotes et passagers (bateau, treuil, et aéronefs treuillés) doivent, obligatoirement, être équipés de gilets de sauvetage.

5.2.3 MIXTE

C'est à dire pouvoir fonctionner en fixe ou/et dévidoir

5.2.4 AUSTRALIEN

C'est un câble de 600 m dont la matière permet une élasticité voisine de 10 %. Ce câble est accroché à un véhicule par l'intermédiaire d'un capteur de forces et un mousqueton de largage + fusible. Ce type de technique exige des pilotes très expérimentés et un terrain très vaste 2 km de long. Actuellement la technique de treuillage à l'Australienne n'est pas acceptée en FRANCE par la F.F.V.L. car notre contrat d'assurance ne le permet pas (Voir les commentaires des FLATLAND).

5.3 EQUIPEMENT DES TREUILS

5.3.1 OBLIGATOIRE

Attention si ces points ne sont pas respectés le contrat d'assurance F.F.V.L. ne fonctionne pas en cas de souci.

- D'un poste de treuillage sans aucune autre fonction.
- D'un coupe câble
- Un système de mesure directe ou indirecte de la tension du câble (le tarer très régulièrement 1/mois)
- Les treuils doivent être équipés de câble synthétique à l'exception du treuil KOCH sous réserve de dérogation fédérale.
- Matérialisé d'un périmètre de sécurité autour du treuil d'un rayon de 2 mètres pour les treuils fixes
- Un fusible pour le treuillage des deltas. Pour les parapentes la présence du fusible n'est pas obligatoire car une rupture de cet équipement à très basse altitude peut être plus lourde de conséquences



ces pour ce type d'aéronef.

- Un gyrophare pour les treuils dévidoirs en action sur les voies publiques.
- Des panneaux d'information sur les chemins utilisés.

5.3.2 CONSEILLES

- Un système de glissement afin de dissiper les surcroûts d'énergie lors des rafales de vent et de prévenir des différents types d'événements (Bût : dévider du câble par sécurité).
- Une protection des organes à risques non indispensables pour le treuillé (pièces tournantes, hautes températures, etc. ...) pour si peu que celle-ci ne gêne pas le fonctionnement du treuil.
- Un klaxon puissant.
- Un gyrophare pour les treuils fixes.
- Une radio (fréquence 143,9875 MHZ)

Le treuil dans sa conduite, ses vérifications et ses visites périodiques, doit faire l'objet du même sérieux que l'on accorde à un aéronef.

5.4 MATERIEL

Treuil fixe ou dévidoir

Nous décomposerons un treuil suivant les ensembles suivant :

- MOTORISATION
- ORGANE DE TRANSMISSION D'ENERGIE
- ORGANE DE REGULATION DE LA TENSION DU CABLE
- ELEMENT DE CONTROLE DE LA TENSION DU CABLE
- MOYEN DE MESURE DE LA TENSION DU CABLE
- ORGANES DE GUIDAGE DU CÂBLE
- ORGANES DE TRANCANAGE DU CÂBLE
- ORGANES DE SECURITE DE TREUILLAGE
- ORGANES DE COMMUNICATION

5.4.1 MOTORISATION

- But : C'est un apport d'énergie pour une prise d'altitude.
- Origine : Elle peut être de diverse nature, moteur thermique, électrique, mixte, etc ...

5.4.2 SUPPORT

- But : transport du treuil ou/et motorisation du treuil.
- Quoi : Véhicule ou remorque terrestre, bateau.

5.4.3 ORGANE DE TRANSMISSION D'ENERGIE

- But : Transmettre l'énergie de la motorisation sur le câble.
- Les Moyens : Plusieurs moyens sont déjà utilisés. La majorité des cas sont des moyens mécaniques par boîte de vitesses (automatique ou non) en utilisant le différentiel (simple à mettre en œuvre et surtout plus simple d'entretien). Pour le principe de fonctionnement, voir annexe technique. De très bons treuils sont réalisés avec des transmissions hydrauliques. Cela procure une souplesse d'emploi, en ce qui concerne les différents utilisateurs, car la régulation de la tension du câble et de son bobinage est automatique. Cette technologie présente le problème de maintenance par un technicien en cas de panne.

5.4.4 ORGANE DE REGULATION DE LA TENSION DU CABLE

La régulation de la tension du câble peut être conçue selon plusieurs techniques.

- Mécaniquement par glissement pour permettre un échappement des surcroûts d'énergie.
- Electriquement ou hydrauliquement avec des limiteurs de couple.

5.4.5 ORGANE DE CONTRÔLE DE LA TENSION DU CABLE

- En mesure directe sur le câble à l'aide d'un système dynamométrique.



- En mesure indirecte par mesure, sur un manomètre, de la pression d'huile pour les treuils la technique de la boîte de vitesse et du frein à disque.

5.4.6 ORGANE DE GUIDAGE DU CÂBLE

- But : Guidage du câble pour qu'il reste dans l'axe de la bobine du treuil.
- Constitution : Il est réalisé à l'aide de quatre rouleaux. Deux verticaux et deux horizontaux avec un passage central permettant la circulation d'une réparation de câble.

5.4.7 ORGANE DE TRANCANAGE DU CÂBLE

- But : La fonction de cet organe est de répartir le câble le plus régulièrement possible sur la bobine de stockage.
- Constitution : Il peut être réalisé selon plusieurs techniques. La plus souvent utilisée est l'emploi de deux rouleaux maintenus verticalement et montés sur un mécanisme oscillant dont le débattement est la largeur de la bobine.

5.4.8 ORGANES DE SECURITE

- But : Neutraliser le treuil et surtout le désolidariser du pilote en vol.
- Coupe câble : La présence d'un coupe câble en état de marche est obligatoire. Nous vous conseillons le type guillotine car le type cisaille réserve quelques mauvaises surprises dans un court délai.
- Commande de treuillage : Lorsque le pilote du treuil lâche toutes les commandes le treuil doit être sans action, même moteur en route. **Pas de commande sans retour au neutre automatique.** C'est à dire que ces commandes doivent être maintenues manuellement pour que leurs actions soient validées. Il est fortement déconseillé des commandes à doubles effets (deux actions ou une action dans un sens de déplacement et une autre fonction dans le sens inverse exp. commande de treuillage dans un sens et le frein de bobine dans le sens inverse).
- Commande électrique : La présence d'un coupe circuit électrique est conseillée.



6. LES DIFFERENTS TYPES DE TREUILS

6.1 TREUIL NIVEL (03 COSNE D'ALLIER)

- Treuil hydraulique de construction professionnelle.
- Fonction en fixe comme en dévidoir.

6.2 TREUIL KOCH (VLD)

- Treuil fixe de construction professionnelle.
- Il est réaliser avec une base WW et convertisseur hydraulique.

6.3 TREUIL ELLIPSE

- Treuil mécanique convient pour un petit effectif.
- Il ne permet pas un dévidement dosé du câble en cas de besoin pour les parapentes.

6.4 TREUIL SRS MECHANICK (Belgique)

Treuil fixe construit avec une mécanique WW moteur boîte.

Il existe en deux versions :

- Avec un limiteur de couple électromagnétique à poudre.
- En version 100% mécanique avec un frein à disque du côté opposé à la bobine de câble.

6.5 TREUIL FIXE

ADVENTURE

PARKING PORTE DE LA VILETTE

75019 PARIS

tel : 01.48.34.74.00

6.6 TREUIL HYDRAULIQUE DE CONSTRUCTION LOCAL (CLUB)

Ce treuil a été réalisé par une équipe de club à LAVAL.

- Moteur thermique de CITROEN GS
- Circuit hydraulique suivant le schéma en annexe

6.7 TREUIL DE CONSTRUCTION LOCAL (club)

- Moteur et boîte de vitesse de CITROEN GS
- Frein a disques
- Mesure de la tension de câble par déformation de parallélogramme et ressorts
- fonctionne en fixe et dévidoir

6.8 TREUIL DEVIDOIR EN CONSTRUCTION CLUB

- moteur électrique 12 volts ou thermique pour le rembobinage
- frein a disques
- mesure de la tension de câble par mesure de la pression d'huile dans le circuit de freinage.
- fonctionne en dévidoir soit sur une remorque, un attelage de voiture ou sur une galerie.

6.9 TREUIL DE CONSTRUCTION PROFESSIONNELLE

De conception Italienne ce treuil présente bien des avantages.

- Compact.
- Très souple en action de treuillé pour le pilote de parapente.
- Très souple d'utilisation pour le treuilleur.

Un inconvénient, comme les treuils hydrauliques, il nécessite la présence d'un technicien en pneumatique pour la maintenance.

Moteur Pneumatique :

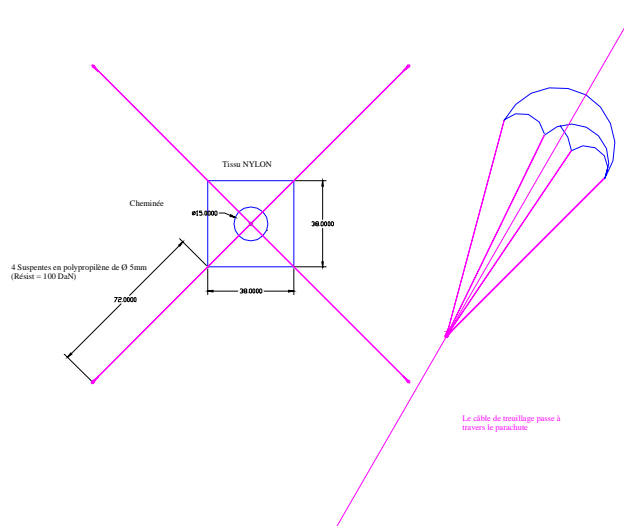
- frein a disques
- mesure de la tension de câble par dynamomètre
- fonctionne en fixe et dévidoir

7. LES CABLES

LES DIFFERENTS FOURNISSEURS :

<p style="text-align: center;">LANCELIN 16 rue du Général Buchet 53500 ERNEE Tel 02.43.05.13.86 / Fax 02.43.05.24.57</p>	<p style="text-align: center;">COUSIN 8 rue Abbé BOMPAIN 59117 WERVICQ Tel 03.20.14.40.00 / Fax 03.20.14.40.01</p>
<p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tresse ATLANTIS AME VECTRAN DIAM 3 mm élasticité à la structure 3,3 % Résistance 420 Kgf - Tresse VECTRAN DIAM 2,5 mm élasticité à la rupture 3,3 % Résistance 480 Kgf - Tresse VECTRAN DIAM 3 mm élasticité à la rupture 3,3 % Résistance 720 Kgf - FRANCE OLYMPIQUE AME ARAMIDE DIAM 3 mm élasticité 4.3 % Résistance 350 Kgf - DYNEM 3 mm élasticité 3 % Résistance 350 Kgf 	<p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ARAMIDE « KEVLAR » non gainé - SIROCO d 3 kevlar gainé - dyneecable 1660 non gainé

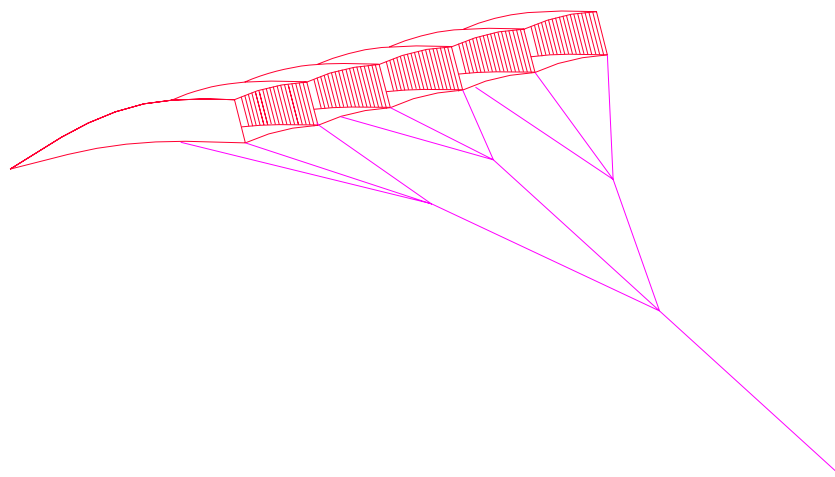
8. LES PARACHUTES DE LIGNE



Ce petit parachute de ligne est de construction simple. Toutefois il a l'inconvénient d'avoir un taux de chute important. Il convient pour des treuils à rembobinage rapide.

PARACHUTE TYPE PARAFOIL

Ce type de parachute est plus long et complexe à réaliser. Mais il présente l'avantage de très bien planer. Il oblige le pilote de l'aéronef treuillé d'être équipé d'un pod afin de le contenir pendant la durée du treuillage.



9. LES LARGUEURS

9.1 RECOMMANDATIONS

Les largueurs doivent être les plus simples possibles tout en garantissant :

- SOLIDITE à la tension
- FIABILITE de largage
- SECURITE d'accrochage

Méfiez-vous des bricolages, des coutures faites sur votre machine à coudre avec un fil ou des sangles inappropriés. Des pilotes se sont fait mal à cause d'un largueur de conception personnelle ou après modification personnelle d'un modèle acheté.

9.2 LES DIFFERENTS TYPES DE LARGUEURS PARAPENTE

Un club a une conception du largueur. Il existe trois grandes familles de largueurs :

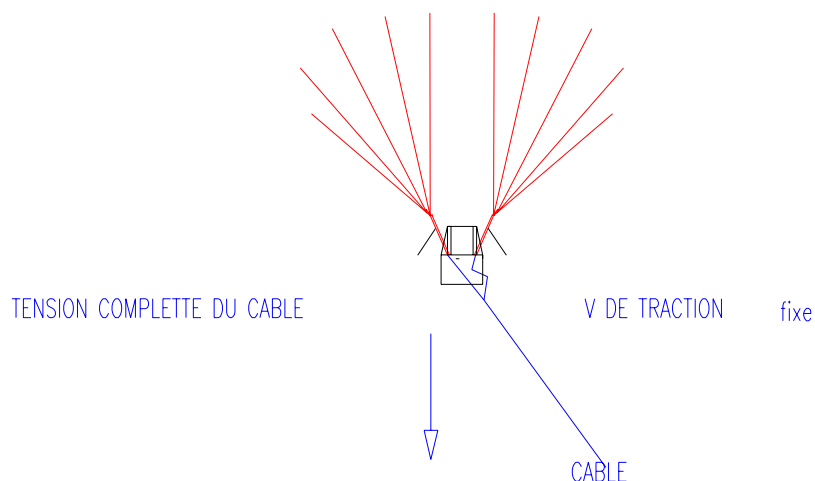
Les Vés de traction fixe, les Vés déformables et les largueurs à barrette

Quel sont les avantages et inconvénients de chacun ?

TREUILLAGE : les largueurs souples fait de sangles et d'un mousqueton de largage type de spi ou de ski nautique.

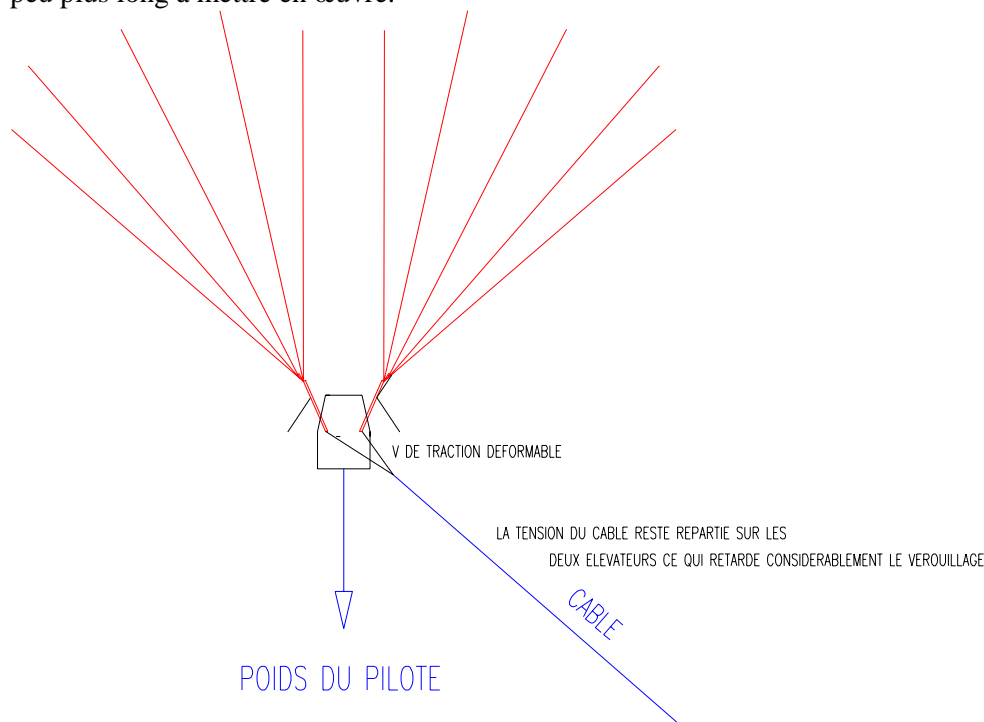
9.2.1 AVEC V DE TRACTION FIXE

Ce type de largueur est fiable, solide, mais rend le pilotage plus physique de nos ailes de conception moderne (points bas). Lors du début de non-respect de trajectoire, toute la tension du câble se transmet sur le côté intérieur du virage en début de verrouillage. Non conseillé pour les ailes sensibles en roulis. (voir croquis). Simple à mettre en œuvre.



9.2.2 AVEC UN V DE TRACTION DEFORMABLE

Ce type de largueur présente la même fiabilité que le précédent. Un avantage : son mousqueton de largage se déplace sur la sangle lors des non-respects de trajectoire par le pilote en vol, la tension du câble reste répartie sur les deux côtés de la sellette par équilibrage automatique. Cet équilibrage est fortement recommandé pour les ailes sensibles en roulis. Ce type de largueur est même recommandé pour la formation de débutants au vol libre parapente. Un petit défaut largement compensé il est un peu plus long à mettre en œuvre.



9.2.3 LARGUEUR A BARRETTE ET A MULTI ANNEAUX ou à ERGOT (delta)

Solidités certaines mais peuvent présenter des incertitudes de largage sans tension de câble.

Présente les mêmes problèmes que les v de tractions fixes pour les ailes sensibles en roulis. Ils présentent un avantage pour les pilotes vol libre multidisciplinaire, le même appareil est utilisable en parapente ou delta avec ou sans double largage.

9.3 LES DIFFERENTS TYPES DE LARGUEURS DELTA

9.3.1 REMORQUAGE

Le type de largueur le plus souvent utilisé est une barrette avec deux accrochages au pilote et un système de largage simple.

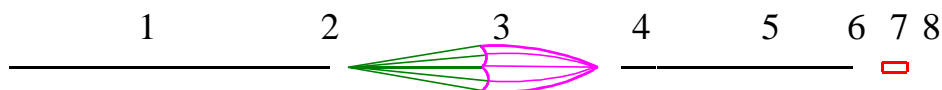
9.3.2 TREUILLE

Le type de largueur le plus souvent utilisé est une barrette avec deux accrochages au pilote et un système de largage double pour permettre le passage dessus => dessous la barre du trapèze.

10. CONSTITUTION D'UNE LIGNE DE TREUIL

10.1 MONTAGE DES AVANCONS POUR UNE LIGNE DE TREUIL

1. Le câble
2. Emerillon conseillé
3. Parachute de ligne
4. Anneau
5. Câble d'une longueur de 5 à 6 m
6. Anneau
7. Fusible
8. Anneau



10.2 REALISATION DES AVANCONS

Pour réaliser des avançons, il est fortement déconseillé d'utiliser des textiles à fibres naturelles ou certaines synthétiques (coton, chanvre, Nylon, etc...) du fait de leur mauvais comportement au vieillissement au soleil, à l'humidité, et aux frottements sur le sol.

1. Le câble :

Plusieurs câbles de nature différente peuvent être utilisés (voir chapitre câble). La constitution d'une ligne de treuil peut être de deux formes conseillées.

Première forme : Un câble de même nature sur toute sa longueur. Le câble est de même nature sur toute sa longueur. Il sera préférable d'utiliser un câble de faible allongement, principalement pour les treuils fixes. En effet si votre câble a un allongement voisin de 8 à 10 %, cela a pour conséquent, une élasticité provoquant une variation de longueur de 80 à 100 m pour un câble de 1000 m en fixe. Il devient difficile, pour le treuilleur, de réagir dans de bonnes conditions de temps et de valeur de tension de câble.

Deuxième forme : Un câble constitué de deux parties. 800 à 1000 m de câble à faible élasticité, plus 150 à 200 m de câble plus élastique côté pilote. Cette succession de caractéristiques permet d'assouplir les défauts de variation de tension de câble des débutants.



LE CÂBLE

<u>Elasticite environ = 3 à 4 %</u>	<u>Elasticité environ = 8 à 10 % Maxi</u>
Coté treuil	Cote pilote et parachute de ligne
800 à 1000 mètres	150 à 200 mètres maxi

2,4. et 6. Les anneaux :

Choisissez des anneaux soudés de diamètre 30 mm et dont le diamètre du tore est de 3 mm.

3. Le parachute de ligne :

Son rôle est de freiner la descente du câble et de permettre de garder une tension sur celui-ci pendant le rembobinage.

5. Câble avant le parachute :

Son rôle est de permettre au pilote de ne pas recevoir le parachute de ligne dans les pieds ou pire dans la figure lors des différentes manœuvres ainsi que lors d'une rupture de câble. Il est fortement conseillé de mettre en place une corde de diamètre 8 mm en polyéthylène ou une sangle du type escalade.

7. Fusible : VOIR CHAPITRE FUSIBLE

8. Anneau de fin ligne :

Comme cet anneau est celui qui est logé dans le largueur, il est recommandé que cet anneau soit d'un diamètre plus gros que les autres. Ceci afin qu'il puisse se loger sans problème sur le différent largueur.



11. PROCEDURE DE TREUILLAGE

11.1 TREUIL FIXE

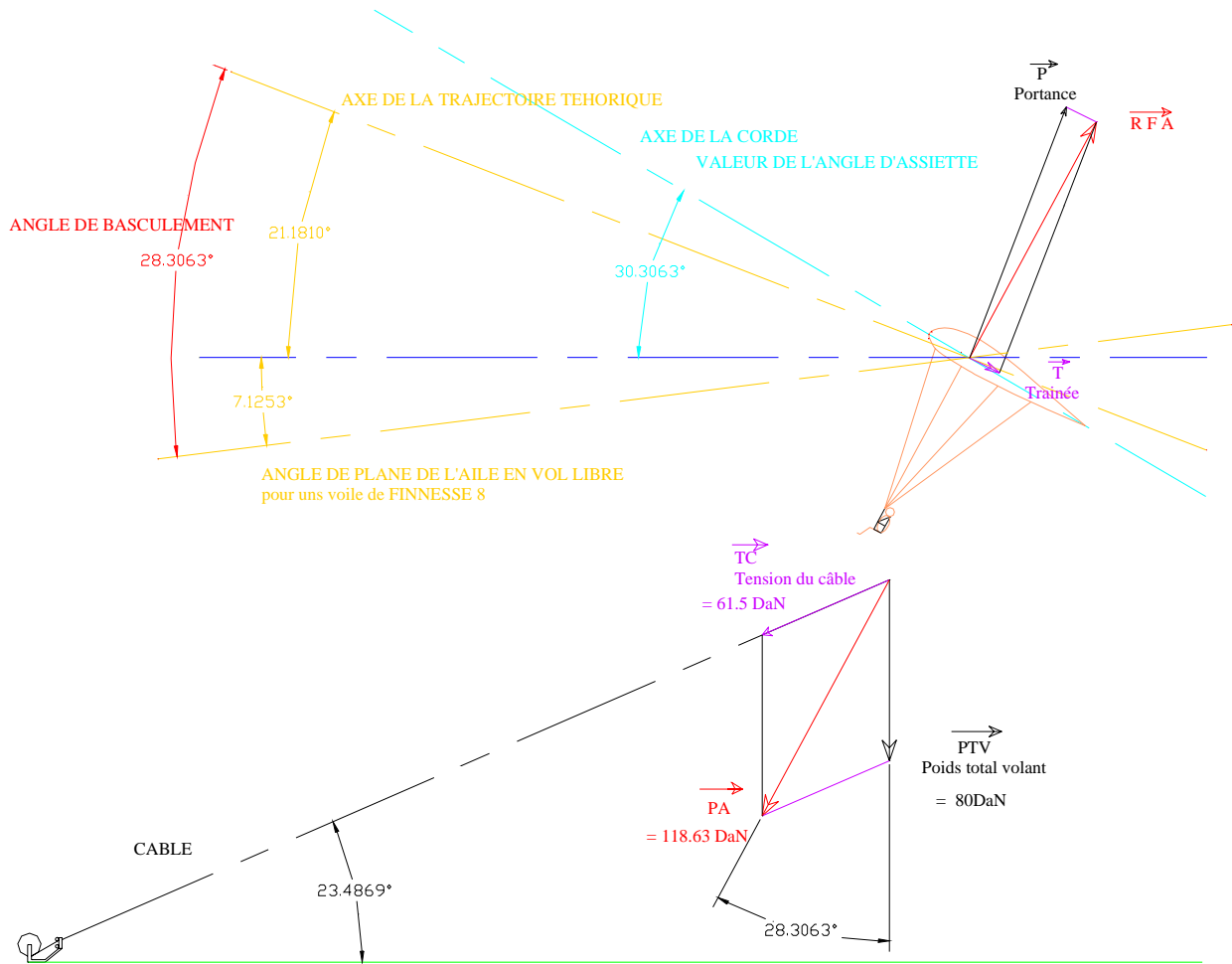
STARTER	BUT	TREUILLER
<p>Poids Total Volant=====→ type d'aile + couleur</p> <p>Pilote attaché à son aile=====→</p> <p>Pilote attaché au câble=====→</p> <p>Prétention Demandée=====→ Prétention, Prétention,OK</p> <p>Décision du Pilote gonflage gonflage gonflage====→</p> <p>Décollage décollage décollage=→</p> <p>OK DECO=====→</p> <p>Largage du câble=====→ Pilote avec les jambes</p>	<p>Visite du treuil (eau, huile, électrique, guillotine, mesure de tension de câble...)==→</p> <p><==Pour permettre au treuilleur de connaître à l'avance les tensions à mettre œuvres et d'éviter les confusions avec une autre voile</p> <p><==Vérifier l'accrochage à l'aile pour le delta. Vérifier les points de sécurités pour un parapente.</p> <p><==Essais de largage ok Etat du largueur Accrochage dessus dessous pour delta</p> <p>Plus personne ne doit tenir le câble</p>	<p>←==Treuilleur prêt pour la procédure</p> <p>←=====Prétention envoyée</p> <p>Détention progressive du câble par le treuilleur ← Ok largage ou mauvais largage</p>



11.2 TREUIL DEVIDOIR

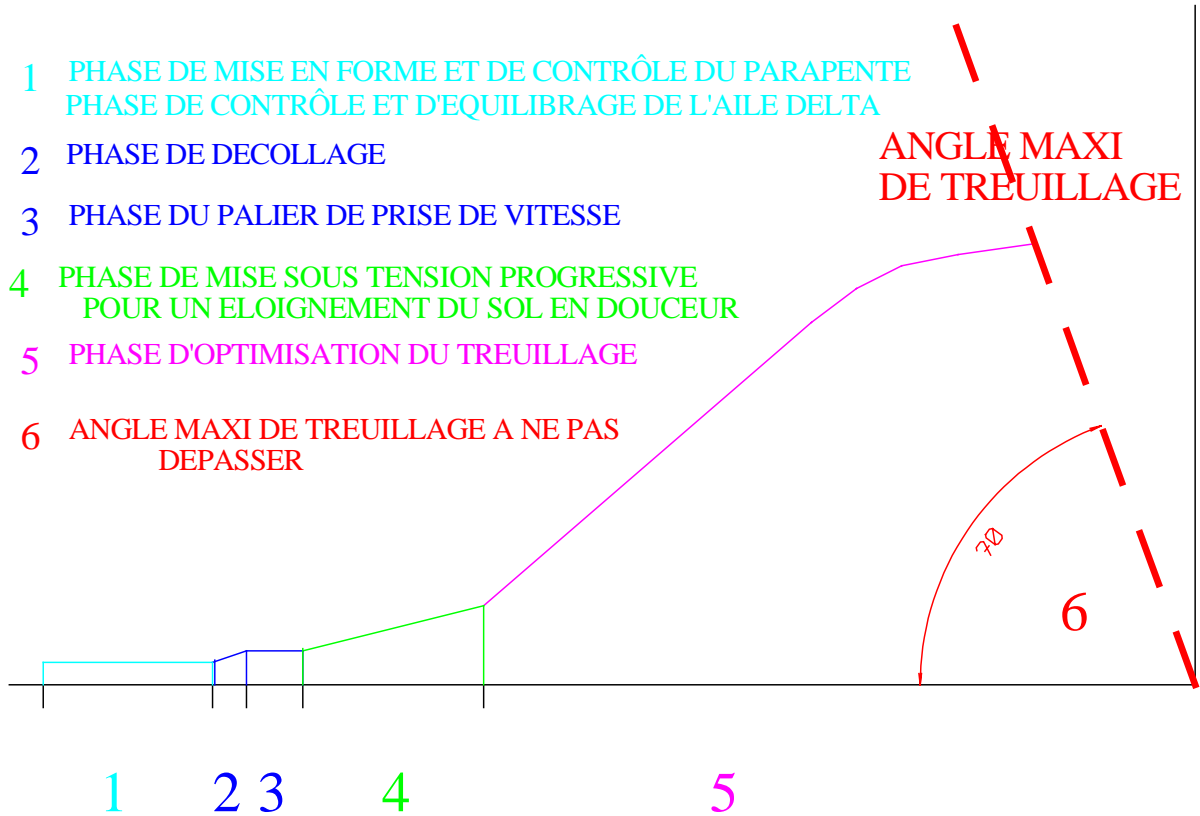
STARTER et/ou PILOTE	BUT	TREUILLER
<p>Poids Total Volant=====→ type d'aile + couleur</p> <p>Pilote attaché à son aile=====→ Signe de tête du pilote</p> <p>Pilote attaché au câble=====→ Signe de tête du pilote</p> <p>Décision du pilote gonflage =====→</p> <p>Largage du câble 1 ou 1 et 2 demandé : - par le pilote avec les jambes - ou par le treuilleur.</p>	<p>ok largage ou mauvais largage</p>	<p>Visite du treuil (eau, huile, électrique, guillotine, mesure de tension de câble.....)=====→ ←Treuilleur prêt pour la procédure</p> <p>←Vérifier l'accrochage à l'aile pour le delta Vérifier les points de sécurités pour un parapente</p> <p>←Essais de largage ok Etat du largueur Accrochage dessus dessous pour delta.</p> <p>Plus personne ne doit tenir le câble</p> <p>La voiture roule à la vitesse prédéfinie</p> <p>Mise en forme de l'aile (PP) Portage équilibrage (delta) ←Signal du treuilleur pour le gonflage ou course delta</p> <p>Détention progressive du câble par le treuilleur</p>

12. LES ANGLES ET FORCES AERODYNAMIQUES en PHASE DE VOL TREUILLE

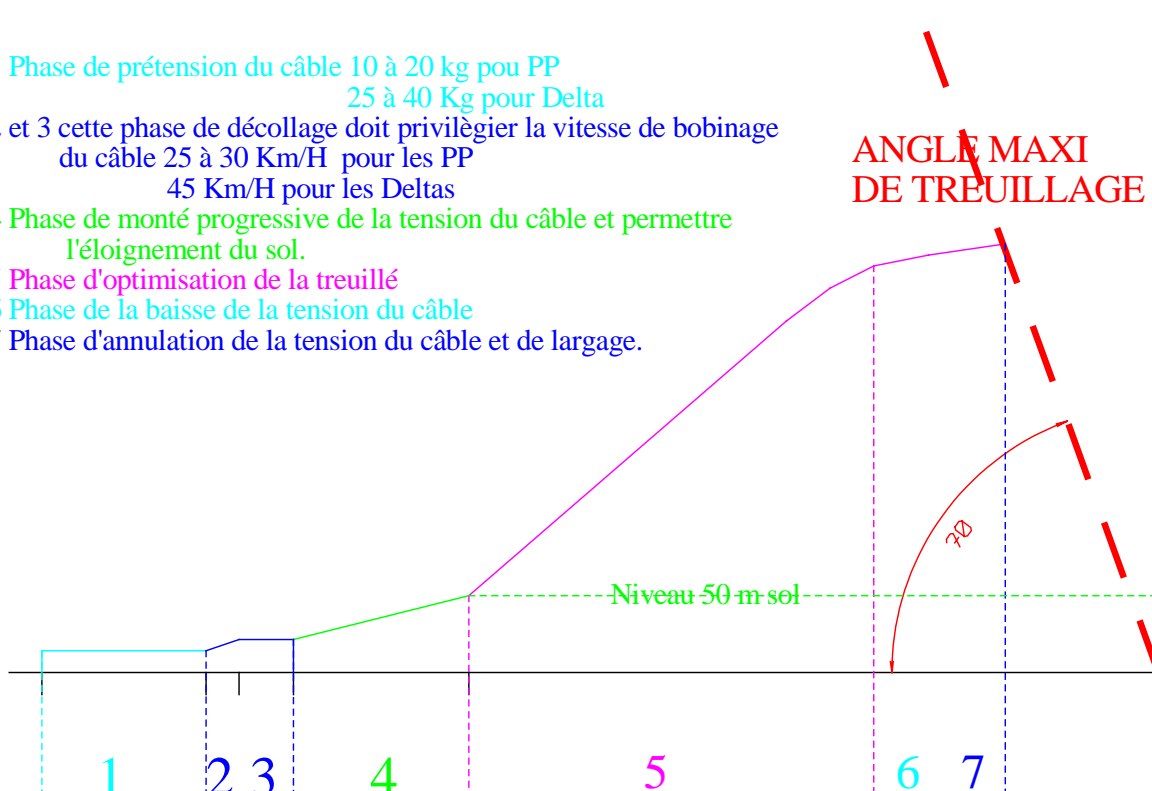




13. DECOMPOSITION DES DIFFERENTES PHASES DE TREUILLE SUR UNE TRAJECTOIRE TYPE



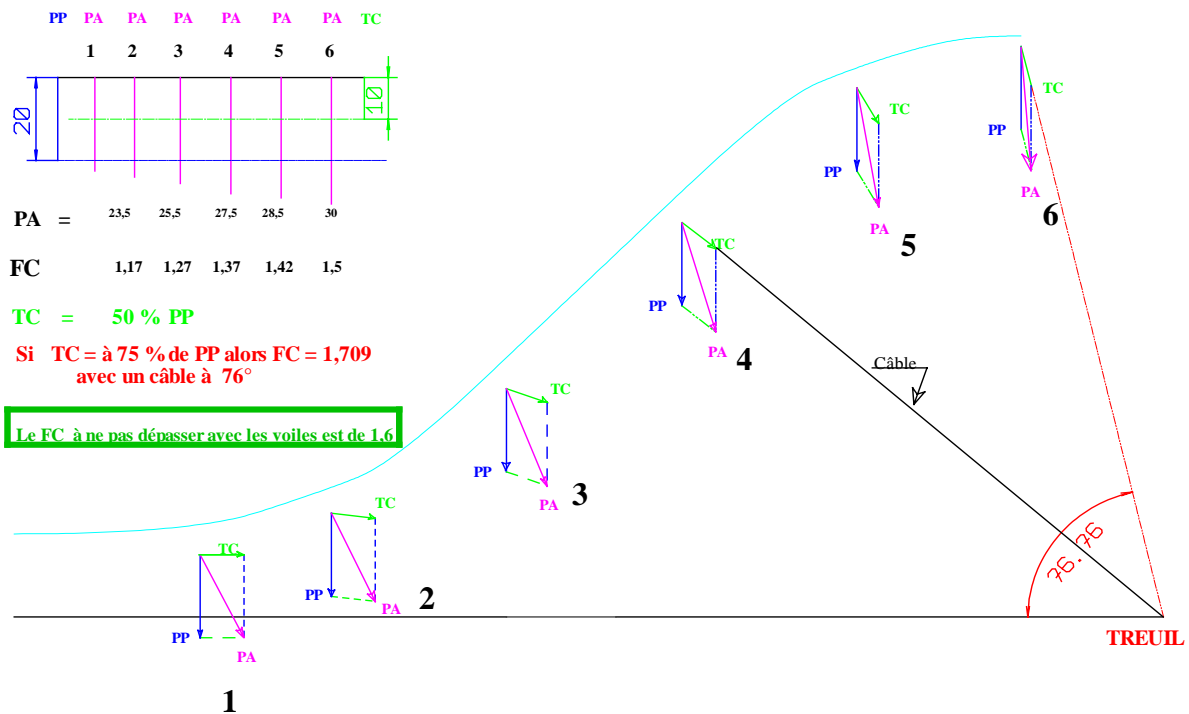
- 1 Phase de prétension du câble 10 à 20 kg pour PP
25 à 40 Kg pour Delta
- 2 et 3 cette phase de décollage doit privilégier la vitesse de bobinage
du câble 25 à 30 Km/H pour les PP
45 Km/H pour les Deltas
- 4 Phase de montée progressive de la tension du câble et permettre
l'éloignement du sol.
- 5 Phase d'optimisation de la treuillé
- 6 Phase de la baisse de la tension du câble
- 7 Phase d'annulation de la tension du câble et de largage.



14. VARIATION DU FACTEUR DE CHARGE PENDANT LES DIFFERENTES PHASES DU TREUILLAGE

Pour une tension de câble constante et égale à 50% du poids du pilote, on constate que le FC passe de la valeur de 1 en phase 1 à 1,5 en fin de treuillage.

Si pour une prise d'altitude maximum on applique une tension de câble égale à 75% du poids total volant, il faudra donc réduire cette tension de câble dans les étapes 5 et 6 afin de ne pas dépasser le FC de 1,6.





15. LE VERROUILLAGE

15.1 DESCRIPTION

Le verrouillage est un phénomène dû à la conséquence d'un non-respect de trajectoire par le pilote ou d'une surtension du câble provoquée par le treuilleur (axe du câble et de la voile confondu).

Le non-respect de la trajectoire est en fait un début de virage avec ses différentes forces aérodynamiques qui y sont liées (voir manuel de pilotage) avec en plus les conséquences des forces supplémentaires dues à la tension du câble.

Cela commence par le non-respect de trajectoire par le pilote et peut aller jusqu'au retournement total de l'aéronef.

15.2 LES CAUSES

Les causes d'un verrouillage sont de deux origines :

- Non-respect de la trajectoire câble par le pilote.
- Tension de câble trop élevée appliquée par le treuilleur.

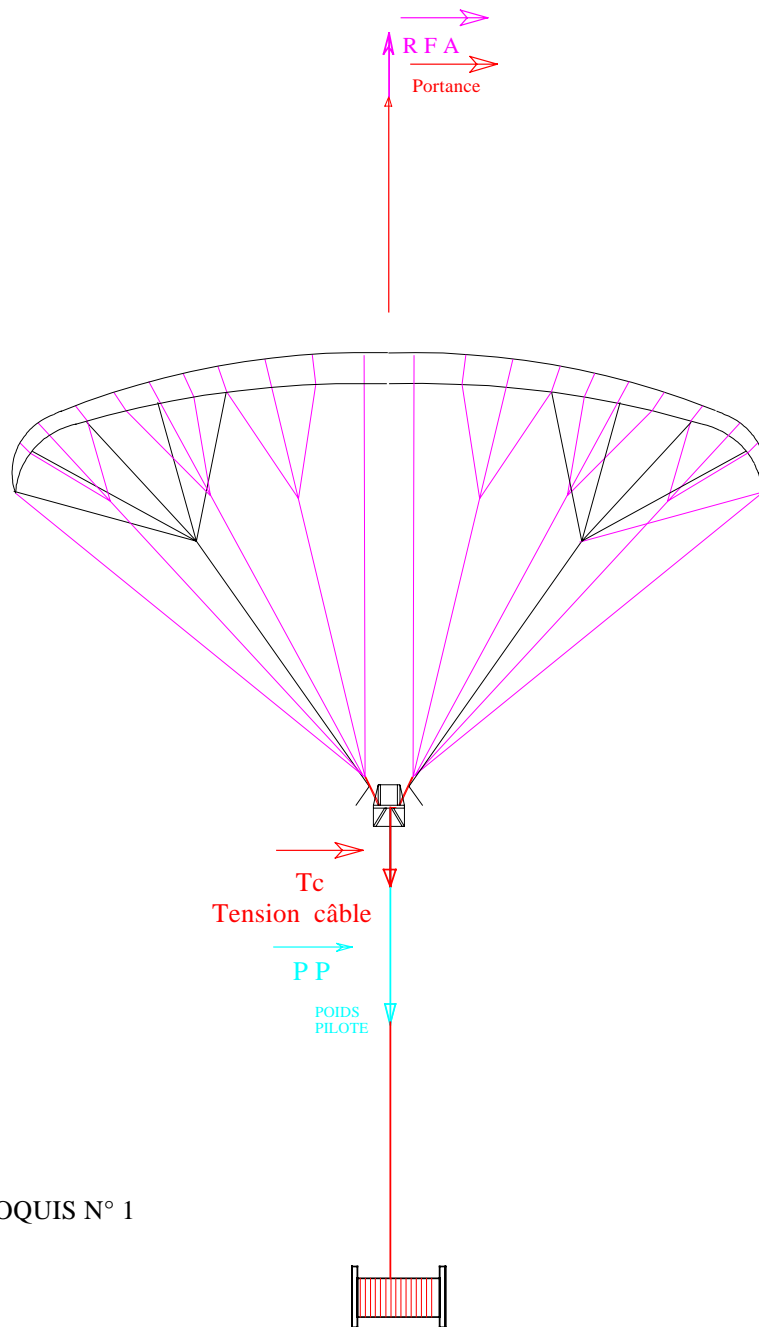
15.3 LES REMEDES

15.3.1 SECURITE PREVENTIVE

- Par le pilote : Le pilote doit coordonner son pilotage avec douceur, efficacité et anticipation afin d'éviter le sur-pilotage qui provoque des excès et conduit l'aéronef de gauche et de droite.
- Par le treuilleur : Le treuilleur doit appliquer des tensions faibles et d'une manière progressive. Cette ligne de conduite est d'autant plus impérative que le sol est proche.(ex décollage et retour au sol)

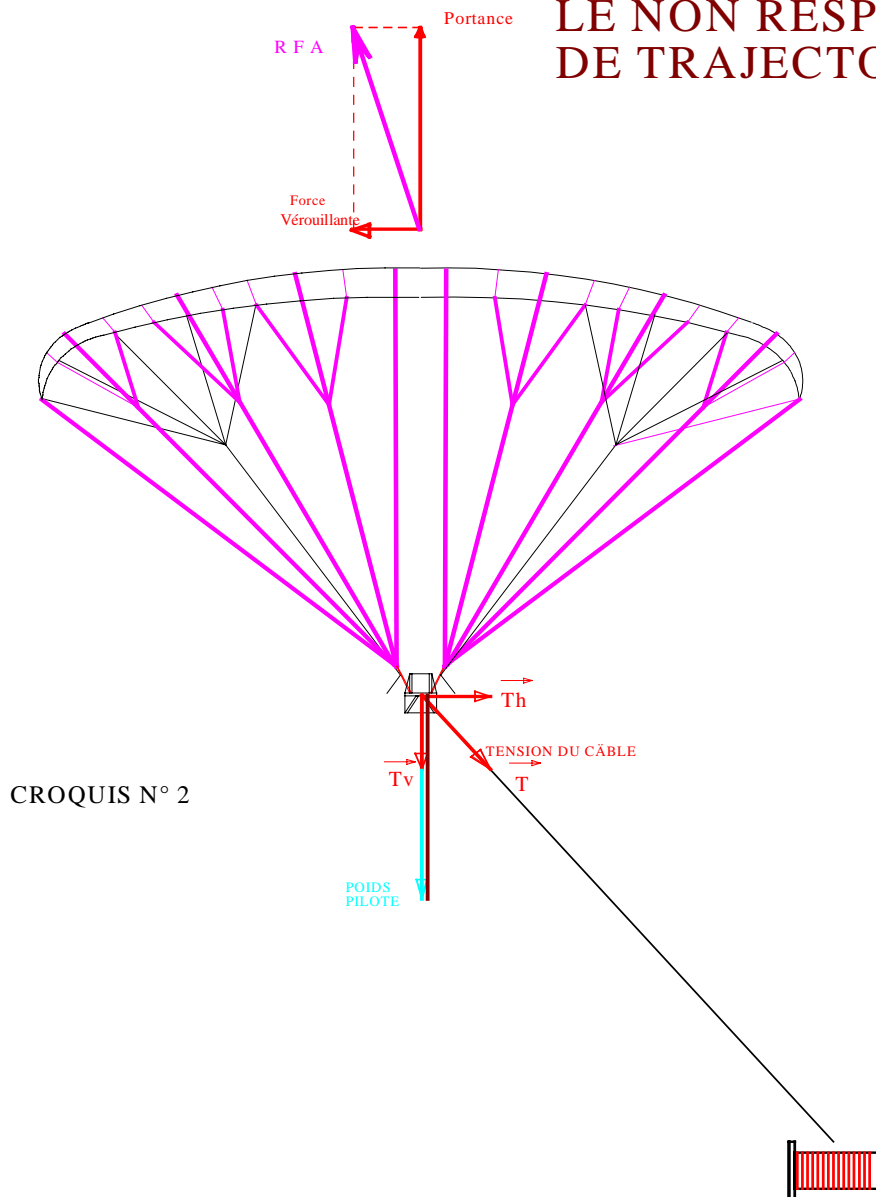
15.3.2 SECURITE CURATIVE

- Par le pilote : Le pilote doit coordonner son pilotage avec douceur, efficacité et surtout ne pas accélérer son l'aile.
- Par le treuilleur : Le treuilleur doit diminuer la tension de manière progressive. Si cela n'est pas suffisant, guillotiner le câble.



CROQUIS N° 1

LE NON RESPECT DE TRAJECTOIRE



Lors du non-respect de la trajectoire par le pilote, on remarque que la tension du câble n'est plus verticale sur cet axe. Elle se décompose en deux composantes une verticale (T_v) et l'autre Horizontale (T_h). Cette nouvelle situation provoque un déséquilibre des forces aéronautiques et fait apparaître une nouvelle composante horizontale appliquée à l'aéronef et qui est appelée Force de verrouillage. Cela a pour conséquence d'incliner la R F A du côté opposé du treuil et provoque un glissement de l'aéronef vers le sol.

© Fédération Française de Vol Libre 2004
 Tous droits de reproduction réservés
 Fédération Française de Vol Libre 4 Rue de Suisse 06000 NICE France
 Fax : (33)(0)4 97 03 82 83 E-mail : ffvl@ffvl.fr