

L'acquisition d'un équilibreur d'hélice est impérative dans notre hobby. Un mauvais équilibrage provoque des vibrations importantes et peuvent détériorer le matériel.

pale d'hélice (un pas constant offre un rendement médiocre), maximal au centre et minimal en bout de pale.

## PAS FABRICANT ET PAS REEL

C'est un sujet bien connu des compétiteurs. Il y a des marques qui prennent des libertés avec le pas réel (pris à 0,75 du rayon de la pale). En effet, pour donner plus de tours à l'hélice, des fabricants d'hélices diminuent légèrement le pas réel... Compte tours en main, l'utilisateur est flatté en lisant un régime moteur en progression. Mais en vol, le bilan n'est pas meilleur et bien souvent inférieur à d'autres hélices.

## DE LA THEORIE À LA PRATIQUE

On pourrait dès lors penser qu'en prenant un compte tours, l'obtention de la vitesse probable du modèle serait immédiate. Ce serait trop simple ! En effet, l'avion (ou motoplaneur) traîne en se déplaçant dans l'air et l'hélice elle

même comme vu plus haut n'a pas un rendement de 1 pour 1. Je m'explique, par exemple : Une hélice tourne à 10.000 tours/minutes.

Le pas de l'hélice est de 15, on en déduit 0,15m x 10.000 trs/minutes = 1500m/minute soit 90 km/h.

La réalité est sensiblement différente, pour que cette valeur de 90 km/h soit juste, le rendement de l'hélice devrait être de 100% et l'avion devrait avoir une traînée nulle. Dans ce cas, purement théorique, la vitesse obtenue serait bien de 90 km/h.

En pratique, l'avion affiche une traînée en rapport avec sa conception, un biplan traîne plus qu'un monoplan, un profil mince traîne moins qu'un profil épais, un fuselage volumineux traîne plus qu'un fuselage épuré de racer.

Pour corser le tout, la traînée croît avec la vitesse de déplacement de l'avion, au carré de la vitesse. Ainsi, la vitesse multipliée par 2, 3, 4, 5 fait croître la traînée à la puissance, soit 2=4 et ainsi de suite 9, 16, 25 !



Certains fabricants fournissent des baques de différents diamètres afin d'ajuster le montage pour chaque dimension d'axe moteur.



Afin d'ajuster le moyeu de l'hélice correctement sur l'axe d'un moteur, l'utilisation d'un alésoir est obligatoire. Repercer une hélice avec un foret ne garantit pas un travail centré et peu déséquilibrer l'hélice.

Cet avion, suivant sa finesse, l'air ambiant (humidité, température, altitude) pourra voler entre 50 et 70 km/h en palier. Un piqué vertical pourra faire dépasser cette vitesse... En résumé, un avion ne pourra pas dépasser les performances de son hélice et conditionnera le choix des caractéristiques.

## HELICE PROPULSIVE

Suivant la disposition du moteur sur la cellule, on peut trouver des avions ou motoplaneurs, employant une hélice située en arrière du moteur. Elle est dite propulsive car elle pousse l'avion.

Cette disposition est classique sur de nombreuses ailes volantes et motoplaneurs avec hélice en pylône.

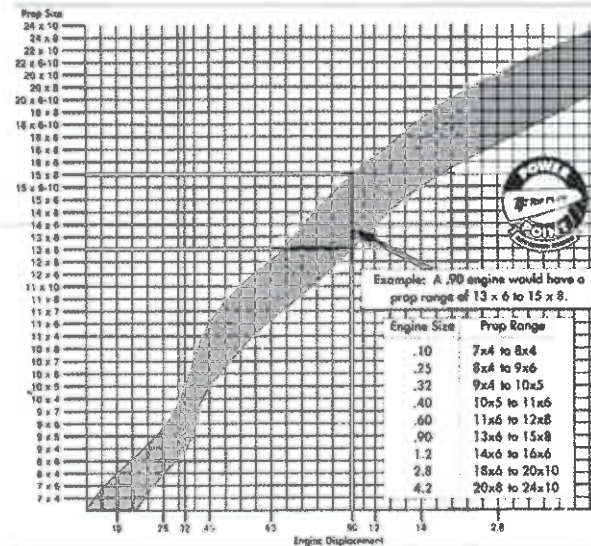
## HELICE TRACTIVE

Une hélice est dite tractive, lorsqu'elle se situe devant l'avion. Elle tracte et bénéficie de la sorte d'un environnement non perturbé par le sillage du fuselage et des ailes. Le rendement propulsif est donc meilleur si le fuselage derrière est fin.

## PAS VARIABLE

Une hélice à pas variable est dotée d'un mécanisme qui permet de faire varier le calage des pales. Cela permet d'obtenir une forte traction à vitesse faible tout en permettant un régime moteur plus bas en vitesse de croisière. En aéromodélisme, on trouve ce type d'hélice sur les avions maquette ainsi que sur les avions 4D, qui inversent même la poussée pour faire des figures extrêmes (descente stoppée, torque roll nez vers le bas, etc).

Sur un multimoteur, on peut mettre l'hélice en « drapeau » de manière à minimiser la traînée (résistance à l'air) du moteur arrêté.



Voici un exemple de schéma, ici édité par Topflite, qui permet de déterminer rapidement la taille d'une hélice en fonction de la cylindrée du moteur.

## CHOIX DE L'HELICE

### Prescriptions fabricant

La première idée qui vient à l'esprit, est de lire les indications de la notice du moteur et de l'avion. C'est indispensable, un moteur pouvant entraîner une hélice en fonction du rapport puissance/couple, on doit éviter à tout prix de trop le « charger » avec une hélice trop grande. A l'inverse une hélice trop petite peut entraîner des sursrégimes.

### En fonction du moteur

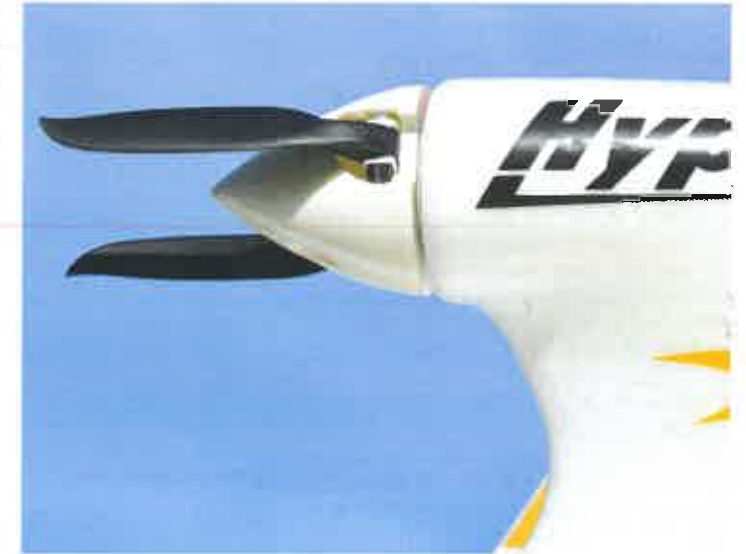
Un fabricant de moteurs, thermiques ou électriques précise un éventail d'hélices adaptées. Appliquer à la lettre ces conseils, évitera bien des déconvenues. En moteur thermique, l'hélice la plus petite en diamètre aura un pas plus fort, elle sera à choisir sur un avion rapide. Le plus grand diamètre sera privilégié sur un avion lent et/ou volumineux.

### Performances de l'avion ou motoplaneur

Un modèle rapide impose un régime de rotation et un pas élevé pour éviter de se trouver proche de la vitesse de décrochage. On pourra retenir qu'à mi gaz l'avion doit voler normalement, à plein gaz on doit tirer parti de la puissance du moteur (sans atteindre le régime maxi au sol qui occasionnerait un sursrégime en piqué).

### Pas et diamètre

Il ressort que jouer sur le diamètre est lié au pas car la puissance du moteur n'est pas infinie, augmenter le diamètre le charge, on diminue donc le pas et inversement.



Les hélices repliables sont utilisées sur les motoplaneurs. La traînée est minime une fois repliée. Ici c'est un montage propulsif qui est présenté.

CHOIX D'HELICES			
Moteur	Choix d'hélices	Hélice de base	Plage de régime
<b>MOTEURS 2 TEMPS GLOW</b>			
10	7x4-6, 8x4	7x4	14000-16000rpm
15	7x5-6, 8x4-6	8x4	14000-16000rpm
25	8x4-6, 10x4-5	8x5	12000-15000rpm
32 à 36	9x6-8, 10x5-6, 11x-5	10x5	12000-15000rpm
40	10x6-8, 11x5-7, 12x5-6	11x5	11000-12000rpm
46	10x7-9, 11x6-8, 12x5-7	11x6	10000-12000rpm
53	10x8-10, 11x7-9, 12x6-8	11x7	10000-11000rpm
61	12x8-10, 13x6-7, 14x5-6	13x6	9500-11000rpm
75	12x8-11, 13x7-8, 14x6-7	13x7	9500-10500rpm
91 à 108	13x10-11, 14x6-8, 15x6-8	14x6	9000-10000rpm
120 à 135	15x8-10, 16x8-10, 17x8	16x8	8500-9500rpm
140 à 180	17x8-10, 18x8-10, 20x6-8	18x8	8000-9000rpm
210	20x10, 22x8	20x10	8000-8500rpm
<b>MOTEURS 4 TEMPS GLOW</b>			
26 à 38	10x5-7, 11x4-5	10x6	10000-11000rpm
40 à 45	11x6-7, 12x5-6	11x6	10000-11000rpm
46 à 56	11x7-8, 12x6-7, 13x5-6	11x7	10000-11000rpm
63 à 72	12x7-9, 13x6-7	12x7	10000-11000rpm
80 à 91	13x8-11, 14x7-9, 15x5-7	14x7	10000-11000rpm
100 à 120	14x7-8, 15x6-10, 16x6-8	14x8	9000-10000rpm
140 à 150	16x8-12, 17x8-10, 18x6	16x8	8500-9500rpm
180 à 200	16x10-12, 17x8-10, 18x8	17x8	8000-9500rpm
240	18x10-12, 20x6-8	20x8	7500-8500rpm
270	20x8-12, 21x8-10	20x10	7500-8500rpm
300 à 320	20x10-12, 21x8-10, 22x8	21x10	7500-8500rpm
<b>MOTEURS ESSENCE</b>			
140 à 180	16x8-10, 17x8-10, 18x8	16x8	8500-9500rpm
40cc	18x10-12, 19x10, 20x8-10	20x8	6500-7800rpm
45cc	20x10-12, 21x8-10, 22x8	20x10	6000-7500rpm
50cc	20x12, 21x10-12, 22x8-10	21x10	6000-7200rpm
60cc	22x10-12, 24x8-10, 26x8	22x10	6000-7200rpm
75cc	24x12, 26x10-12	24x10	6000-6800rpm
100cc	26x10-12, 28x10	26x10	6000-6500rpm
150cc	30x10-12, 32x10-12	32x12	5500-6000rpm
200cc	32x12-14, 34x10-12, 36x10	34x11	5000-6000rpm