

## HELICE – VITESSE EN BOUT DE PALE

1) **Introduction** : L'abaque proposée permet de calculer la vitesse en bout de pale d'une hélice dont on connaît :

- Le diamètre D ( en mètres )
- La vitesse de rotation N ( en tours / min. )
- La vitesse de déplacement de l'avion  $V_A$  ( en m/s )

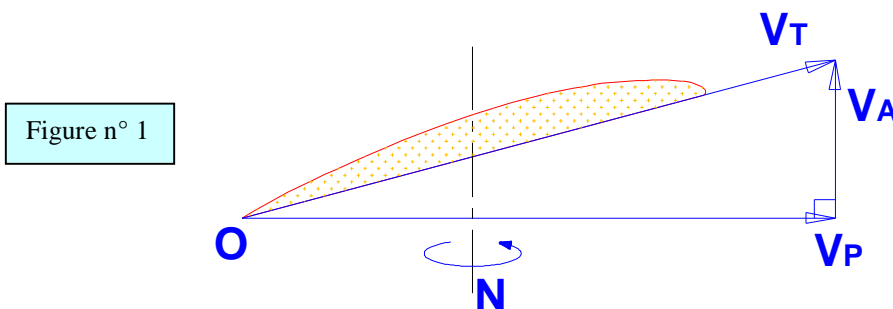
On en déduit alors la vitesse tangentielle en bout de pale  $V_T$  ( en m/s )

2) **Calculs** :

Dans le plan de rotation de l'hélice, la vitesse tangentielle de la pale (  $V_P$  en m/s ) est donnée par la formule :

$$\boxed{V_P = 2\pi \cdot \frac{D \cdot N}{2 \cdot 60}} \quad \text{ou} \quad \boxed{V_P = 0,0524 \cdot D \cdot N} \quad \text{Dans ce cas, la vitesse de l'avion est nulle } V_A = 0 \text{ ( avion au point fixe )}$$

Si l'on tient compte de l'avancement de l'avion avec une vitesse  $V_A$ , on obtient une vitesse  $V_T$  composée avec  $V_A$  et  $V_P$  ( voir figure n° 1 )



Dans ces conditions on aura ( triangle rectangle ) :  $V_T^2 = V_A^2 + V_P^2$ , et en remplaçant  $V_P$  par sa valeur :

$$V_T = \sqrt{V_A^2 + 0,027 \cdot D^2 \cdot N^2}$$

3) **Abaque** : L'abaque donnant  $V_T$  a été tracé sur la page suivante; un exemple montre que pour une hélice de 1,80m de diamètre, tournant à 2500 t/min, et montée sur un avion volant à 250 km/h, la vitesse en bout de pale est de 245 m/s.

On voit sur cet abaque que la vitesse  $V_A$  de l'avion, a une importance relative assez faible dans la vitesse globale  $V_T$ .

**Remarque** : On se limitera, pour des questions de bruit et de rendement hélice, à une vitesse maximale en bout de pale à 85% de la vitesse du son ( Mach 1 soit 340 m/s dans l'air à 15°C) Le maximum admissible sera de **290 m/s** pour  $V_T$ .

## HELICE VITESSE EN BOUT DE PALE

