

## 5<sup>e</sup> JOURNÉES DE L'HYDRODYNAMIQUE

22, 23, 24 mars 1995 – ROUEN

### ETUDE DES PERFORMANCES D'UN PROPULSEUR CYCLOIDAL NOUVEAU (PROCEDE LIPP)

J.F.DEVILLERS-T.PICHON  
Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées  
Laboratoire de Mécanique  
Groupe Dynamique Expérimentale des Fluides  
75015 Paris

R.ROUCOUS  
Université Paris VI  
75006 PARIS

#### RESUME

La propulsion cycloïdale n'est pas une nouveauté. Le système Voith-Schneider existe depuis 1923 et a été commercialisé à plusieurs milliers d'exemplaires. La conception de ce type de propulseurs ne permet pas leur utilisation avec des paramètres d'avancement  $\lambda$  (vitesse d'avance sur vitesse de rotation) supérieurs à l'unité. Récemment, une mécanique simple permettant d'obtenir des valeurs de  $\lambda > 1$  a été inventée (brevet Lipp). L'ENSTA a réalisé un prototype d'étude pour évaluer la poussée de ce nouveau système et en déterminer les rendements. Sur un modèle à une seule pale, les résultats déjà obtenus montrent que les performances de ce propulseur sont comparables à celles d'autres procédés. Parallèlement, un calcul basé sur la méthode de G.Couchet [1] a été utilisé à fin de comparaisons. Ce calcul est un modèle fluides parfaits, la comparaison fait bien ressortir les effets de fluides réels.

#### SUMMARY

Cycloïdal propulsion is not a novelty. The Voith-Schneider propeller has been sold in thousands since 1923. The concept of this propeller is such that it cannot be used with advance ratio  $\lambda$  (forward speed to rotating speed) greater than one. Recently a simple mechanism working with  $\lambda > 1$  has been patented (Lipp). ENSTA has made a prototype to estimate the thrust and the efficiency of this new system. With a one blade propeller, the first results show performances comparable to those obtained with other propellers. Concurrently, a perfect fluid calculation based on the method of G.Couchet [1] has been used. Real fluid effects clearly appear in the comparison between experimental and theoretical results.

## 1. INTRODUCTION:

Fin 1992 une étude comparative de propulseurs marins à axe de rotation perpendiculaire à l'avancement est entreprise à l'ENSTA. Parmi ceux-ci on peut imaginer des cinématiques théoriques relativement simples faisant passer l'axe perpendiculaire à la pale par un point fixe, la position de ce pivot permet l'adaptation et l'orientation de la propulsion.

Depuis 1923 il existe le propulseur Voith-Schneider dans lequel le point fixe N est situé à l'intérieur du cercle décrit par la pale (cf. fig. 1), ce propulseur travaillant à des vitesses d'avancement inférieures à la vitesse linéaire de rotation de la pale ( $\lambda < 1$ ) (cf. § ANNEXE). Le profil étant peu incliné sur la tangente au cercle.

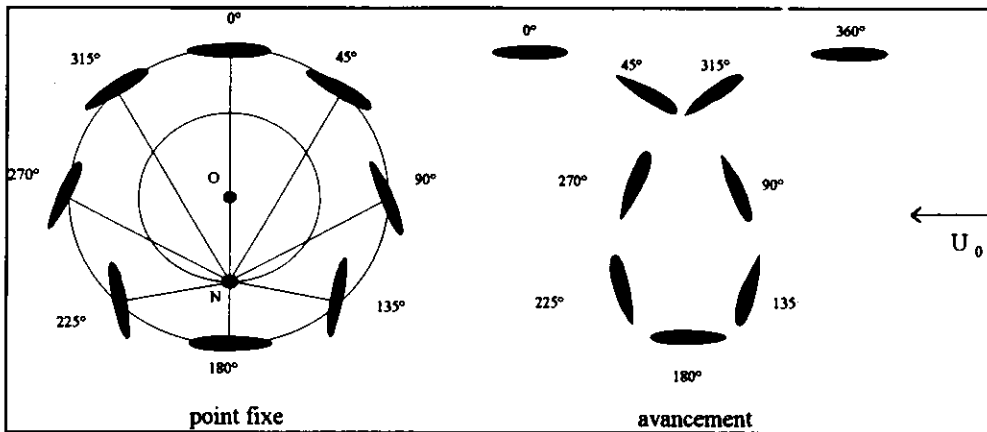


fig. 1 : Voith-Schneider, fonctionnement à  $\lambda < 1$

Plus récemment M.R.Lipp nous a présenté la maquette d'un propulseur de son invention basé sur un système d'engrenages aboutissant à une loi de calage avec le point fixe à l'extérieur du cercle (cf. fig. 2) et travaillant à des vitesses d'avancement supérieures à la vitesse de rotation de la pale ( $\lambda > 1$ ). Ici, le profil étant peu incliné sur la vitesse d'avancement  $U_0$ .

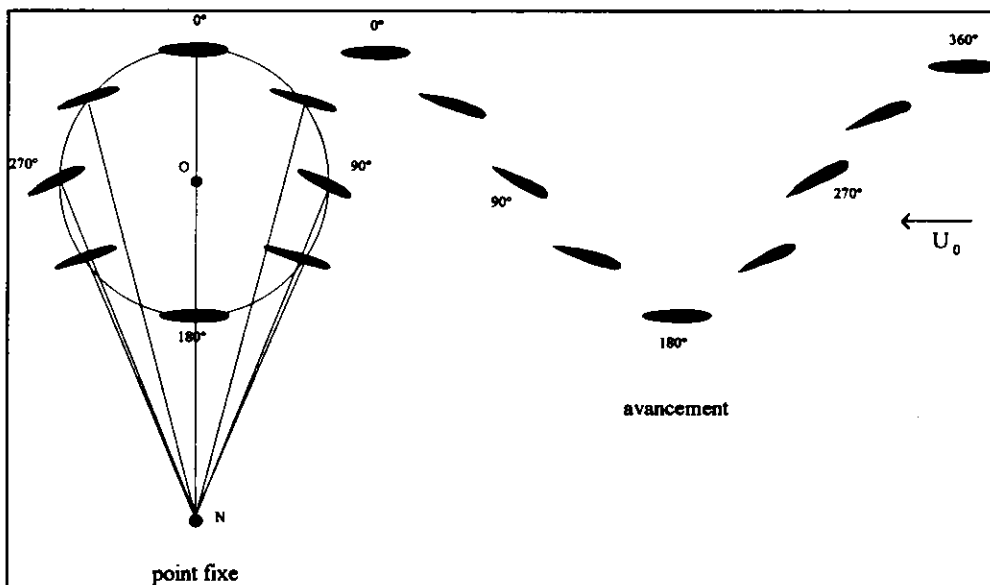


fig. 2 : Lipp, fonctionnement à  $\lambda > 1$