

# Tourbillon de Lamb-Oseen

En mécanique des fluides le **tourbillon de Lamb-Oseen** est un écoulement tourbillonnaire de géométrie cylindrique et d'extension infinie, solution des équations de Navier-Stokes instationnaires pour les écoulements incompressibles. Il est ainsi nommé d'après les travaux de Horace Lamb et de Carl Wilhelm Oseen<sup>1</sup>.

Il est décrit dans un système de coordonnées cylindriques par :

$$V_{\theta}(r, t) = \frac{\Gamma}{2\pi r} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{r^2}{r_c^2}\right) \right]$$

où

- $r$  = est la coordonnée,
- $r_c(t) = \sqrt{4\nu t + r_c(0)^2}$  le rayon moyen,
- $\nu$  = viscosité cinématique,
- $\Gamma$  = circulation de cet écoulement.

La vitesse radiale est nulle.

la vitesse est maximale à la distance<sup>2</sup> :

$$r_{\max}(t) = \sqrt{\alpha} r_c(t)$$

où  $\alpha = 1.25643\dots$

Le tourbillon est donné par<sup>3</sup> :

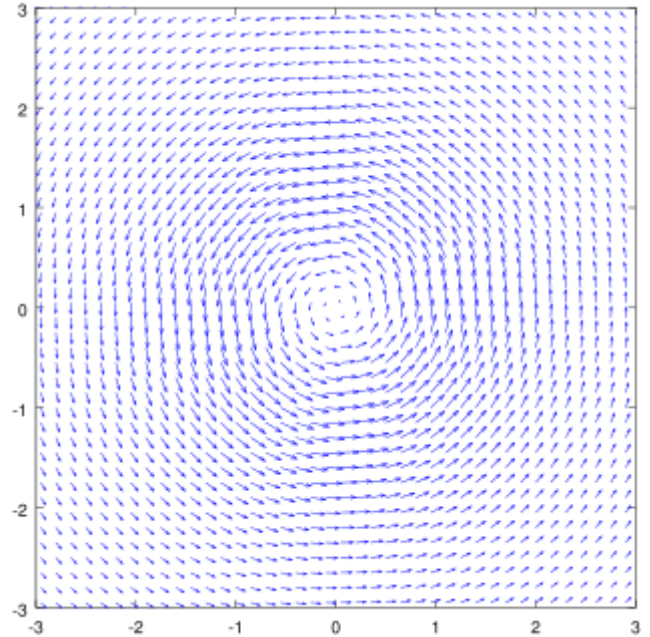
$$\Omega(r, t) = \frac{\Gamma}{\pi r_c^2} \exp\left(-\frac{r^2}{r_c^2}\right)$$

$$V_{\theta}(r, t) = V_{\theta}(r_{\max}) \left(1 + \frac{1}{2\alpha}\right) \frac{r_{\max}}{r} \left[1 - \exp\left(-\alpha \frac{r^2}{r_{\max}^2}\right)\right]$$

Le champ de pression associé est<sup>4</sup> :

$$\frac{\partial p}{\partial r} = \rho \frac{V_{\theta}^2}{r}$$

où  $\rho$  est la masse volumique



Représentation vectorielle du tourbillon de Lamb-Oseen.

## Références

---

- (en) P. G. Saffman, Mark J. Ablowitz, J. Hinch, J. R. Ockendon, Peter J. Olver, *Vortex dynamics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1992 (ISBN 0-521-47739-5)
- (en) William J. Devenport, Michael C. Rife, Stergios I. Liapis et Gordon J. Follin, « The structure and development of a wing-tip vortex », *Journal of Fluid Mechanics*, vol. 312, 1996, p. 67–106 (DOI 10.1017/S0022112096001929 (<https://dx.doi.org/10.1017/S0022112096001929>))
- (en) Jie-Zhi Wu, Hui-Yang Ma et Ming-De Zhou, *Vorticity and Vortex Dynamics*, Berlin, Springer-Verlag, 2006, 776 p. (ISBN 3-540-29027-3)
- (en) George K. Batchelor, *An Introduction to Fluid Mechanics*, Cambridge/New York, Cambridge University Press, 2000, 615 p. (ISBN 0-521-66396-2)
  - (en) Cet article est partiellement ou en totalité issu de l’article de Wikipédia en anglais intitulé « Lamb–Oseen vortex ([https://en.wikipedia.org/wiki/Lamb%E2%80%93Oseen\\_vortex?oldid=723210962](https://en.wikipedia.org/wiki/Lamb%E2%80%93Oseen_vortex?oldid=723210962)) » (voir la liste des auteurs ([https://en.wikipedia.org/wiki/Lamb%E2%80%93Oseen\\_vortex?action=history](https://en.wikipedia.org/wiki/Lamb%E2%80%93Oseen_vortex?action=history))).

---

Ce document provient de « [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Tourbillon\\_de\\_Lamb-Oseen&oldid=182074285](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Tourbillon_de_Lamb-Oseen&oldid=182074285) ».

La dernière modification de cette page a été faite le 19 avril 2021 à 17:01.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence. Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.

Politique de confidentialité

À propos de Wikipédia

Avertissements

Contact

Développeurs

Statistiques

Déclaration sur les témoins (cookies)