

# Séance 5

TD - Kevin Lippera\*

March 6, 2018

## 1 Transformation Joukowski

A l'aide d'un code python, tracer les images par la transformation de Joukowski :

$$J : z \rightarrow Z + \frac{c^2}{Z} \quad (1)$$

des objets suivants :

1. Cercle centré sur l'axe  $Z_0 = 0$  de rayon  $c$
2. Cercle centré sur l'axe  $Z_0 = 0$  de rayon  $1.2c$
3. Cercle centré sur l'axe  $Z_0 = -0.1$  de rayon  $1.2c$
4. Cercle centré sur l'axe  $Z_0 = -0.2$  de rayon  $1.2c$
5. Cercle centré sur l'axe  $Z_0 = -0.2(1 + i)$  de rayon  $1.2c$

Que remarque-t-on entre le cas 3 et 4 ? Quel en est l'origine ?

## Ecoulement

1. On se propose d'étudier les écoulements autour des cinq profils précédents. En partant du potentiel complexe acyclique d'un écoulement incliné d'un angle  $\alpha$  autour d'un cylindre infini rappelé équation (2) tracer les Iso- $\Phi$  et Iso- $\Psi$  sur chacun des profils (le code devra être général et s'adapter à n'importe quelle valeur de  $Z_0$ ).

$$F(Z) = U_\infty \left( (Z - Z_0)e^{-i\alpha} + \frac{a^2}{(Z - Z_0)}e^{i\alpha} \right) \quad (2)$$

2. En considérant maintenant un potentiel cyclique, déterminer la circulation qui garantit la condition de Kutta.
3. Tracer les Iso- $\Phi$  et Iso- $\Psi$  sur les cinq profils avec la valeur de la circulation adaptée.
4. On définit le coefficient de pression  $C_p$  de la manière suivante :

$$C_p = \frac{2(p - p_\infty)}{\rho U_\infty^2} \quad (3)$$

Tracer L'évolution de  $C_p$  sur le profil.

## Efforts

1. A l'aide du théorème de Blasius déterminer par le calcul la force de portance en fonction de la cambrure  $\beta$  (tel que  $c - Z_0 = ae^{-i\beta}$ ) et de l'angle d'attaque  $\alpha$ .
2. Tracer l'effort de portance en pour différentes cambrures en fonction de l'angle de d'attaque.

---

\*Pour toute question n'hésitez pas à me contacter à l'adresse mail : [kevin.lippera@ladhyx.polytechnique.fr](mailto:kevin.lippera@ladhyx.polytechnique.fr)