

1. Le vecteur tourbillon est défini tel que  $\overrightarrow{rot} \vec{v} = 2 \cdot \vec{\Omega}$ . D'autre part l'écoulement est supposé incompressible, donc  $div \vec{v} = 0$ .

On peut identifier ces relations au cas du champ magnétique créée par une distribution de courant :  $\left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} \\ div \vec{B} = 0 \end{array} \right.$  et

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \iint \vec{j} \cdot d\vec{S}$$

On a donc de même  $\oint \vec{v} \cdot d\vec{l} = 2 \cdot \iint \vec{\Omega} \cdot d\vec{S}$ , applicable sous réserve de conditions de symétrie et d'invariance que l'on doit étudier.

On observe bien une invariance par rotation d'angle  $\theta$  ce qui permet d'en déduire que

$$\left\{ \begin{array}{l} r \leq a : 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v(r) = 2 \cdot \Omega_0 \cdot \pi \cdot r^2 \\ r > a : 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v(r) = 2 \cdot \Omega_0 \cdot \pi \cdot a^2 \end{array} \right.$$

On en déduit le champ des vitesses :  $\vec{v} = \left\{ \begin{array}{l} r \leq a : \Omega_0 \cdot r \\ r > a : \frac{\Omega_0 \cdot a^2}{r} \end{array} \right.$

2. On a alors dans ce cas  $r \geq a \forall r \neq 0$ , et par conséquent  $v(r) = \frac{\Omega_0 \cdot a^2}{r} = \frac{\Gamma}{2 \cdot \pi \cdot r}$ .

On peut remarque que  $\Phi = \frac{\Gamma \cdot \theta}{2 \cdot \pi} + C^{te}$  constitue bien un potentiel des vitesses.

*Ce potentiel n'a de signification que localement car on remarque que  $\Phi(2 \cdot \pi) \neq \Phi(0)$  alors qu'il s'agit du potentiel pour un même point...*