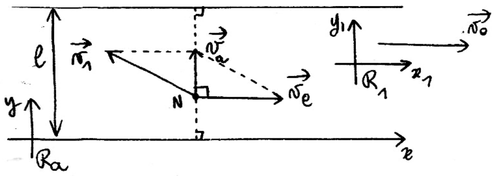
EXM8-2 : Nageur :

$N \equiv$ nageur

- $\mathcal{R}_0$: référentiel lié aux berges.
- $\mathcal{R}_1$: réf. lié à l'eau en translat° à la vitesse $\vec{v}_0$ p/r à $\mathcal{R}_0$



$$\vec{v}_a = \vec{v}_{N/\mathcal{R}_0} \qquad \vec{v}_1 = \vec{v}_{N/\mathcal{R}_1}$$

$$\vec{v}_e = \vec{v}_{N^*/\mathcal{R}_0} = \vec{v}_0 \quad (\mathcal{R}_1 \text{ en translat° uniforme})$$

D'après l'énoncé le nageur avance $\perp^t$ au rives ; donc $\vec{v}_a = v_a \, \vec{e_y}$.
Pour cela il faut contrecarrer les effets du courant (d'où l'orientat° de $\vec{v}_1$: le nageur avance de biais (et en sens opposé) p/r au courant).

$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e \longrightarrow \vec{v}_a = \vec{v}_1 + \vec{v}_0$ avec $\vec{v}_a \perp \vec{v}_0$

$\rightarrow$ applicat° du thm de Pytagore : $v_1^2 = v_a^2 + v_0^2$

$\hookrightarrow \; v_a = \sqrt{v_1^2 - v_0^2}$

$\longrightarrow$ durée de parcours : $\boxed{\tau = \dfrac{\ell}{v_a} = \dfrac{\ell}{\sqrt{v_1^2 - v_0^2}}}$

EXM8-3 : Plateau Tournant :

$$\left.\begin{array}{l} \vec{v} = \vec{v}_{M/\mathcal{R}_2} = v \, \vec{e_{x_2}} \quad \text{et} \\ \vec{v}_e = \vec{v}_{M^*/\mathcal{R}_1} = R^* \omega \, \vec{e_{y_2}} = x_2 \omega \, \vec{e_{y_2}} \end{array}\right\} \vec{v}_{M/\mathcal{R}_1} = \vec{v}_{M/\mathcal{R}_2} + \vec{v}_e \longrightarrow \boxed{\vec{v}_{M/\mathcal{R}_1} = v \, \vec{e_{x_2}} + x_2 \omega \, \vec{e_{y_2}}}$$

Pour calculer $\vec{a}_{M/\mathcal{R}_1}$ dans la base $(\vec{e_{x_2}}, \vec{e_{y_2}})$ nous avons 2 **méthodes** :

- Calcul à partir de la composit° des accélérat° : $\vec{a}_{/\mathcal{R}_1} = \vec{a}_{/\mathcal{R}_2} + \vec{a}_e + \vec{a}_c$

$$\vec{a}_{/\mathcal{R}_2} = \left(\frac{d\vec{v}_{/\mathcal{R}_2}}{dt}\right)_{\mathcal{R}_2} = \vec{0} \quad \text{car } \vec{v}_{/\mathcal{R}_2} = \vec{cte}$$

$$\vec{a}_e = \vec{a}_{M^*/\mathcal{R}_1} = -x_2 \omega^2 \, \vec{e_{x_2}} + x_2 \dot{\omega} \, \vec{e_{y_2}}$$

(mvmt circulaire de M^* autour de O à la vitesse angulaire ω)

$$\vec{a}_c = 2 \vec{\Omega}_{\mathcal{R}_2/\mathcal{R}_1} \times \vec{v}_{M/\mathcal{R}_2} = 2 \, \omega \vec{e_{z_2}} \times v \vec{e_{x_2}} = 2 \omega v \, \vec{e_{y_2}}$$

$$\rightarrow \boxed{\vec{a}_{M/\mathcal{R}_1} = -x_2 \omega^2 \, \vec{e_{x_2}} + (2\omega v + x_2 \dot{\omega}) \, \vec{e_{y_2}}}$$

- Calcul direct : $$\vec{a}_{M/\mathcal{R}_1} \equiv \left(\frac{d\vec{v}_{M/\mathcal{R}_1}}{dt}\right)_{\mathcal{R}_1} = \cancel{\frac{dv}{dt}} \, \vec{e_{x_2}} + v \underbrace{\left(\frac{d\vec{e_{x_2}}}{dt}\right)_{\mathcal{R}_1}}_{\omega \vec{e_{y_2}}} + \underbrace{\dot{x}_2}_{v} \omega \, \vec{e_{y_2}} + x_2 \dot{\omega} \, \vec{e_{y_2}} + x_2 \omega \underbrace{\left(\frac{d\vec{e_{y_2}}}{dt}\right)_{\mathcal{R}_1}}_{-\omega \vec{e_{x_2}}}$$

$$\rightarrow \boxed{\vec{a}_{M/\mathcal{R}_1} = -x_2 \omega^2 \, \vec{e_{x_2}} + (2\omega v + x_2 \dot{\omega}) \, \vec{e_{y_2}}}$$

On retrouve bien la m̂ expression

Rque : Cet exercice montre bien qu'une base de projection $(\vec{e_{x_2}}, \vec{e_{y_2}})$ peut servir à évaluer n'importe quel vecteur ; que celui-ci soit défini p/r à $\mathcal{R}_1$ ou $\mathcal{R}_2$!