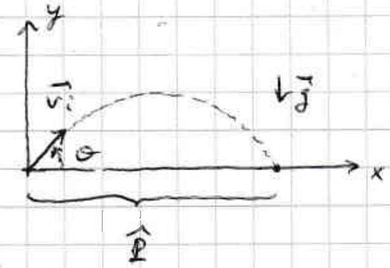
(3.39)

La portée est maximale lorsque $\theta = 45°$ (rappel du cours)



- $\Delta x = \frac{1}{2}(v_{ix} + v_{fx})\,\Delta t \overset{v_{fx}=v_{ix}}{=} v_{ix}\cdot\Delta t = v_i \cos 45° \,\Delta t = \hat{P}$
- le temps de vol Δt est obtenu par $\Delta t = \dfrac{2 v_i \sin 45°}{9{,}81}$ (ex. 3F)

$$\Rightarrow \hat{P} = v_i \cos 45° \cdot \frac{2 v_i \sin 45°}{9{,}81} = \frac{v_i^2}{9{,}81} \cdot 2 \sin 45° \cos 45°$$

$$\hat{P} = \frac{v_i^2}{9{,}81} \sin(90°) = \frac{v_i^2}{9{,}81}$$

$\Rightarrow v_i = \sqrt{9{,}81 \cdot \hat{P}}$: c'est l'intensité de la vitesse pour atteindre $\hat{P}$

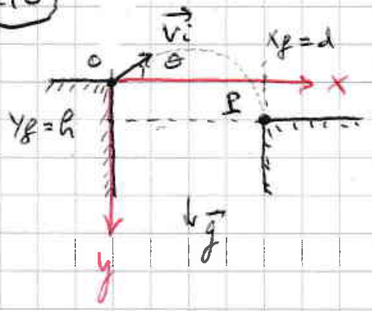
- Que vaut Δy maximum avec $v_i = \sqrt{9{,}81 \cdot \hat{P}}$?

Δy est maximal lorsque $v_{fy} = 0$. De $v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2 a_y \Delta y = 0$

$$\Rightarrow \Delta y = \frac{-v_{iy}^2}{2a_y} \underset{\substack{\text{lancer vertical} \\ \text{vers le haut !} \\ \text{(évident)}}}{=} \frac{-v_i^2}{2a_y} = \frac{-\hat{P}\cdot 9{,}81}{-2g} = \boxed{\frac{\hat{P}}{2} = \hat{H}}$$

Conclusion : la portée maximale est le double de la hauteur maximale, pour un v_i donné.

3.40



* Le voleur "court horizontalement" $\Rightarrow \theta = 0$ et $v_{ix} = v_i$

$v_{iy} = 0$

* Il doit atteindre le point $P(d, h)$

• Selon x : $\Delta x = d = x_f = \frac{1}{2}(v_{ix} + v_{fx})\,\Delta t = v_i\,\Delta t$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v_i} \quad (1)$$

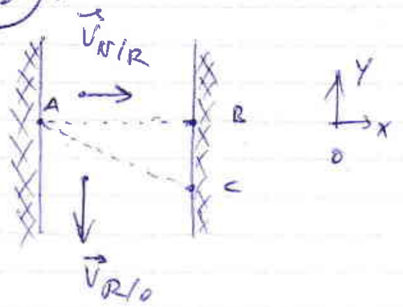
• Selon y : $\Delta y = y_f = h = v_{iy}\cdot\Delta t + \frac{1}{2}\,9{,}81\cdot\Delta t^2 = \frac{1}{2}\,9{,}81\cdot\Delta t^2$

$$\Rightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (2)$$

En égalant (1) et (2), on aura une condition sur v_i :

$$\frac{d}{v_i} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \Rightarrow \quad v_i = \frac{d}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = d\sqrt{\frac{g}{2h}}$$

(3.45).



Données :

$\overline{AB} = 95\,m$

$V_{N/R} = 1{,}4\ m/s$

$V_{R/O} = 0{,}91\ m/s$

(a). Temps pour la traversée (minimum)

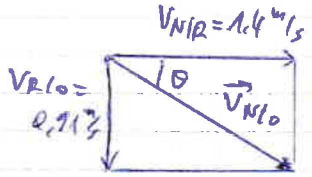
Le nageur se laisse porter par le courant et arrive en C. Il garde toujours le même cap et sa vitesse constante vaut $\vec{V}_{N/R}$. $\Rightarrow t = \frac{95\,m}{1{,}4\,m/s} \simeq 68\,s$ (le point d'application du vecteur se déplace sur 95 m)

(b). distance $\overline{BC}$

Cette distance est donnée par la vitesse de la rivière. C'est la rivière qui impose au nageur qui se laisse porter par le courant : $\overline{BC} = V_{R/O} \cdot t \simeq 62\,m$

(c). détermination de $\vec{V}_{N/O}$

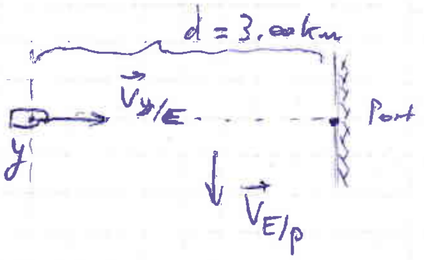
$\vec{V}_{N/O} = \vec{V}_{N/R} + \vec{V}_{R/O}$



$V_{N/O} = \sqrt{1{,}4^2 + 0{,}91^2} \simeq 1{,}7\ m/s$

$\tan\theta = \frac{0{,}91}{1{,}4} \Rightarrow \theta \simeq 33°$

3.50

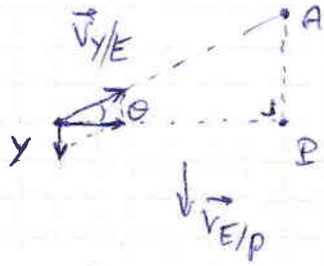


$v_{E/p} = 4{,}00\ \frac{km}{h}$

$v_{y/E} = 12{,}0\ \frac{km}{h}$

(a). Correction de cap

$\vec{v}_{y/E}$ doit faire un angle θ par rapport au segment y - port, de façon à ce que la trajectoire vue de P soit effectivement rectiligne de Y à P !

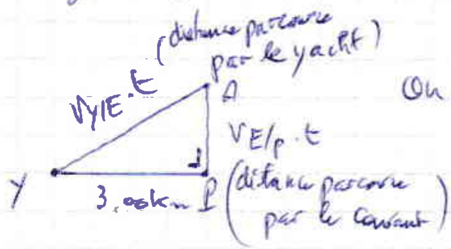


$\vec{v}_{y/p} = \vec{v}_{y/E} + \vec{v}_{E/p}$

$$\tan\theta = \frac{v_{E/p}}{v_{y/p}} = \frac{4{,}00}{\sqrt{12{,}0^2 - 4{,}00^2}}$$

$\Rightarrow \theta \cong 19{,}5°$

(b). le yacht parcourt la distance $\overline{YA} > \overline{YP}$ en un temps t (Y: position de départ du yacht)



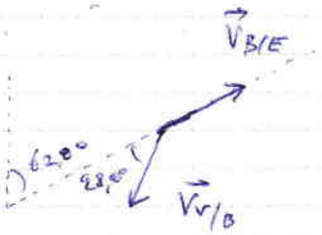
On a la relation : $v_{y/E}^2 \cdot t^2 = v_{E/p}^2 \cdot t^2 + 9{,}00$

$(v_{y/E}^2 - v_{E/p}^2)\, t^2 = 9{,}00$

$$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{9{,}00}{v_{y/E}^2 - v_{E/p}^2}} = 0{,}265\,h \cong 955\,s$$

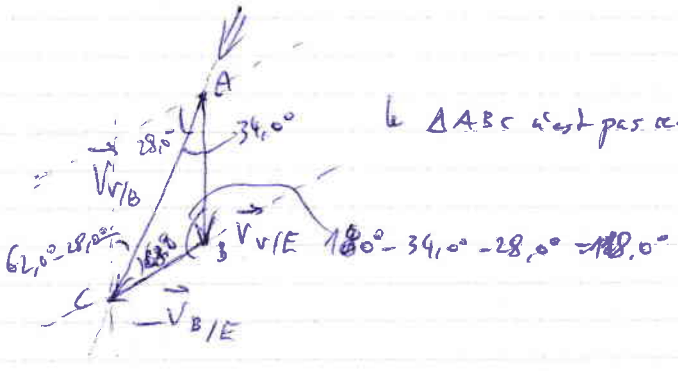
3.51

L'orientation du fanion donne la vitesse du vent par rapport au bateau :

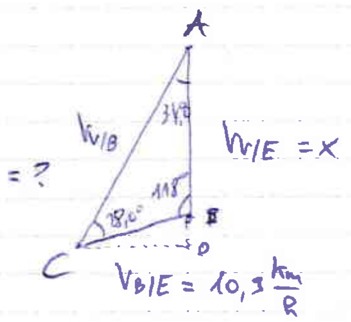


On a alors, d'après la règle d'addition des vitesses relatives :

$$\vec V_{V/B} = \vec V_{V/E} + \vec V_{E/B} = \vec V_{V/E} - \vec V_{B/E}$$



le ΔABC n'est pas rectangle !



• Théorème du sinus :

$$\frac{V_{B/E}}{\sin 34,0°} = \frac{x}{\sin 28,0°} \Rightarrow x = \frac{\sin 28,0°}{\sin 34,0°} \cdot V_{B/E}$$

$$\Rightarrow V_{V/E} \cong 9,15 \frac{km}{h}$$