

Exercises

1

Surname, First name

PHY-101(h&j) mecanique pour SV
minitest 1

1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
0	0	0	0	0	0	0

En bleu: la correction, ^{orange} correspondant à ce qui
était attendu

En vert: des remarques

Expériences sur un manège

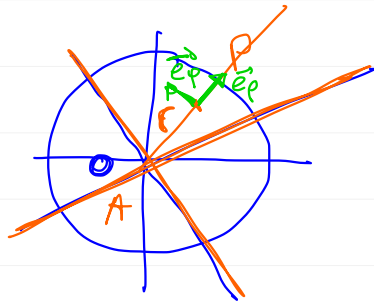
1a Nature du mouvement

P fixe dans R' qui est en rotation pure dans R
 $\Rightarrow$ mouvement circulaire uniforme

1b

$$\vec{v} = r\omega\vec{e}_\varphi$$

$$\vec{a} = -r\omega^2\vec{e}_\rho$$



$$\vec{v} = r\omega\vec{e}_\varphi$$

$$\vec{a} = -r\omega^2\vec{e}_\rho$$

pas de composante $\vec{a}$ sur $\vec{e}_\varphi$ car $\omega = \text{cte}$

1c

$$\alpha = \frac{-\omega_{\max}^2}{4\pi N_e}$$

accélération angulaire constante $\omega(t) = \alpha t + \omega_{\max}$

$$\varphi(t) = \frac{1}{2}\alpha t^2 + \omega_{\max}t + \varphi_0$$

Arrêt à $t_f \Rightarrow \omega(t_f) = 0 \Rightarrow \alpha t_f + \omega_{\max} = 0$
 $\hookrightarrow$ après $\varphi_f = 2\pi N_e \Rightarrow \varphi(t_f) = 2\pi N_e = \frac{1}{2}\alpha t_f^2 + \omega_{\max} t_f$

} 2 équations
 2 inconnues

$$t_f = -\frac{\omega_{\max}}{\alpha}$$

$$2\pi N_e = \frac{1}{2} \cancel{\alpha} \left[\frac{\omega_{\max}^2}{\cancel{\alpha^2}} \right] + \omega_{\max} \frac{(-\omega_{\max})}{\alpha}$$

$$2\pi N_e = \frac{1}{2} \frac{\omega_{\max}^2}{\alpha} - \frac{\omega_{\max}^2}{\alpha} = -\frac{1}{2} \frac{\omega_{\max}^2}{\alpha}$$

$$\alpha = -\frac{\omega_{\max}^2}{4\pi N_e}$$

Remarque : c'est le même "principe" que l'exercice sur la centrifugeuse de laboratoire, et l'exercice 3, mais en freinage au lieu de accélération

1d

Lien vitesses: $\vec{v}_R(p) = \vec{v}_{R'}(p) + \vec{\omega} \wedge \vec{OP}$

Lien accélérations $\vec{a}_R = \vec{a}_{R'}(p) + \vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \vec{OP}) + 2\vec{\omega} \wedge \vec{v}_{R'}(p)$

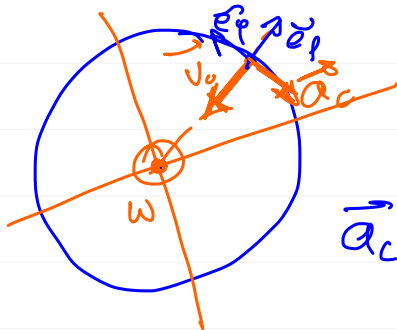
$$\vec{v}_R(p) = \vec{v}_{R'}(A) + \vec{v}_{R'}(p) + \vec{\omega} \wedge \frac{\vec{AP}}{\vec{OP}} \quad A=0$$

$$\vec{a}_R(p) = \vec{a}_{R'}(A) + \vec{a}_{R'}(p) + \vec{\omega} \wedge \frac{\vec{AP}}{\vec{OP}} + \vec{\omega} \wedge (\vec{\omega} \wedge \frac{\vec{AP}}{\vec{OP}}) + 2\vec{\omega} \wedge \vec{v}_{R'}(p)$$

$\vec{\omega} = c\vec{e}_z$

1e

$$\vec{a}_c =$$



$$\vec{v}_{R'}(P) = -v_0 \vec{e}_\rho$$

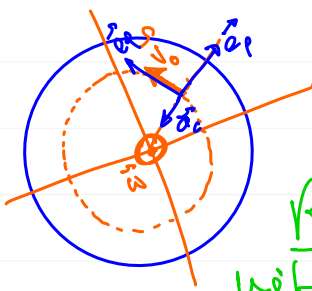
$$\vec{\omega} = \omega \vec{e}_z$$

$$\begin{aligned} \vec{a}_c &= 2\vec{\omega} \wedge \vec{v}_{R'}(P) = 2\omega v_0 (-\vec{e}_\theta \wedge \vec{e}_\rho) \\ &= -2\omega v_0 \vec{e}_\phi \end{aligned}$$

Même si on n'est pas demandé, faire un dessin !

1f

$$\vec{a}_c =$$



$$\vec{v} = v_0 \vec{e}_\phi \quad \vec{\omega} = \omega \vec{e}_z$$

$$\vec{a}_c = 2\omega v_0 \vec{e}_z \wedge \vec{e}_\phi = -2\omega v_0 \vec{e}_\rho$$

Rq on ne dit pas dans quel sens la vitesse tourne. Vous faites en choix et vous devez être cohérents !

1g Change a_c ?

Si la plateforme ralentit $\vec{\omega}$ change en norme mais pas en direction

$\vec{\omega} \wedge \vec{v}_{R'}(P)$ diminue en norme aussi mais ne change pas de direction