1) *Exprimer le mouvement du rotor 1 par rapport au mât 0.*

Mvt 1/0 : rotation autour $A\vec{z}$

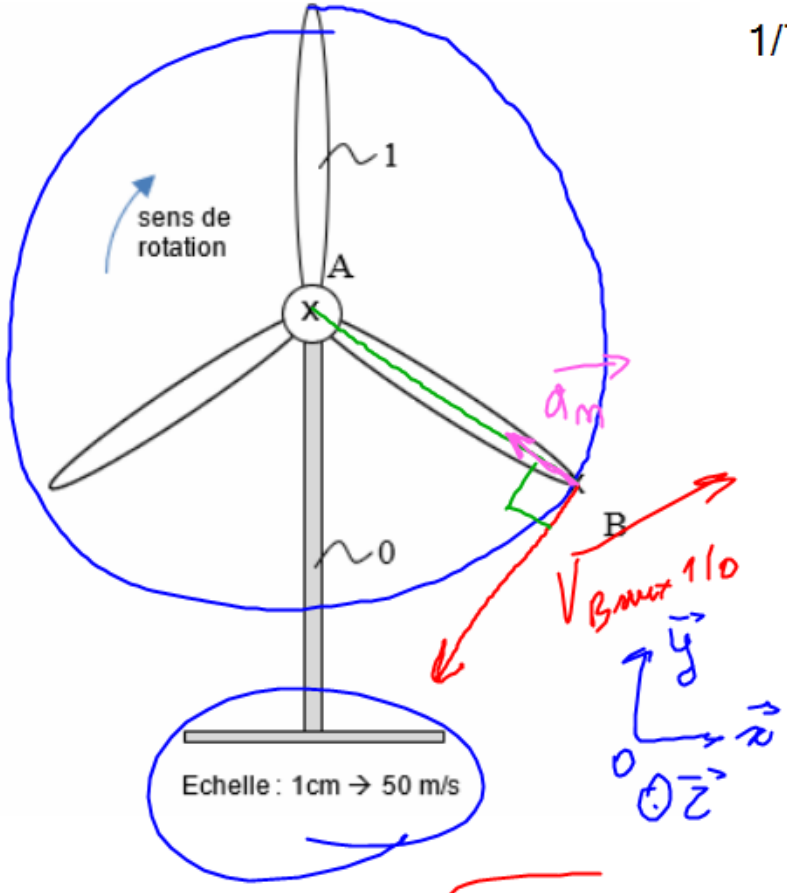
2) *Sur la figure ci-contre tracer* $T_{B\,1/0}$

3) *A partir des données précédentes, calculer* $\|\overrightarrow{V_{B\,max\,1/0}}\|$ *puis tracer* $\overrightarrow{V_{B\,max\,1/0}}$

$V_{B\,max} = 50\%.340$

$= 0{,}5 . 340 = 170\ m/s$

4) *A partir des données précédentes, calculer la fréquence de rotation maximale du rotor notée* $\omega_{max\,1/0}$ *puis conclure en exprimant* $N_{max\,1/0}$



$V_{B\,max} = \omega_{max} . R_{AB}$

$\omega_{max} = \dfrac{V_{B\,max}}{R_{AB}}$

$\omega_{max} = \dfrac{170}{\left(\frac{125}{2}\right)} \simeq 2{,}72\ rad/s \simeq 26\ tr/s$

$\omega = \dfrac{\pi N}{30}$

5) *Justifier le fait que $\overrightarrow{a_t}$ est nulle dans ce cas d'étude puis tracer le vecteur $\overrightarrow{a_n}$ subit par un point de la périphérie (point B) pour $\omega_{max\,1/0}$*

$\overrightarrow{a_t} = \vec{0}$ car $\omega = cst$

6) *Quantifier $\|\overrightarrow{a_n}\|$.*

$$a_n = \frac{V^2}{R} = \frac{170^2}{\left(\frac{125}{2}\right)} \simeq 462\ m/s^2 \simeq 47{,}1\ G$$

Formulaire :

Equation de mouvement d'un MCUV :

$\dot{\omega}(t) = \dot{\omega}$

$\omega(t) = \dot{\omega}.t + \omega_0$

$\theta(t) = \frac{1}{2}.\dot{\omega}.t^2 + \omega_0.t + \theta_0$

Equation de cinématique du solide :

$V = \omega . R$

$a_n = \frac{V^2}{R} = \omega^2 . R$

$a_t = R . \dot{\omega}$

3. Etude du temps d'arrêt inertiel par la cinématique du point

7) *En suivant le questionnement ci-dessous, déterminez la décélération d'une éolienne de 5MW ainsi que le nombre de tours effectué si elle met 10 minutes pour s'arrêter par inertie à partir de sa fréquence de rotation maximale.*

rad rad/s rad/s²

à $t = t_0 = 0s$: $\theta_0 = 0$ rad $\omega_0 = 2{,}72$ rad/s $\dot{\omega} =$

à $t = t_f = 600s$: $\theta_f =$ $\omega_f = 0$ rad/s

eq de mvt :

$\omega(t) = \dot{\omega}.t + 2{,}72$

$\theta(t) = \frac{1}{2}.\dot{\omega}.t^2 + 2{,}72.t$

7) *En suivant le questionnement ci-dessous, déterminez la décélération d'une éolienne de 5MW ainsi que le nombre de tours effectué si elle met 10 minutes pour s'arrêter par inertie à partir de sa fréquence de rotation maximale.*

rad rad/s rad/s²

à $t = t_0 = 0$ s : $\theta_0 = 0$ rad $\quad \omega_0 = 2{,}72$ rad/s $\quad \ddot{\omega} =$

à $t = t_f = 600$ s : $\theta_f =$ $\quad \omega_f = 0$ rad/s

éq de mvt :

$\omega(t) = \ddot{\omega} . t + 2{,}72$

$\theta(t) = \frac{1}{2} . \ddot{\omega} . t^2 + 2{,}72 . t$

×2π

1 tr → 2π rad

/2π

à $t = t_f = 600$ s :

$0 = \ddot{\omega} . 600 + 2{,}72$ (1)

$\theta_f = \frac{1}{2} \ddot{\omega} . 600^2 + 2{,}72 . 600$ (2)

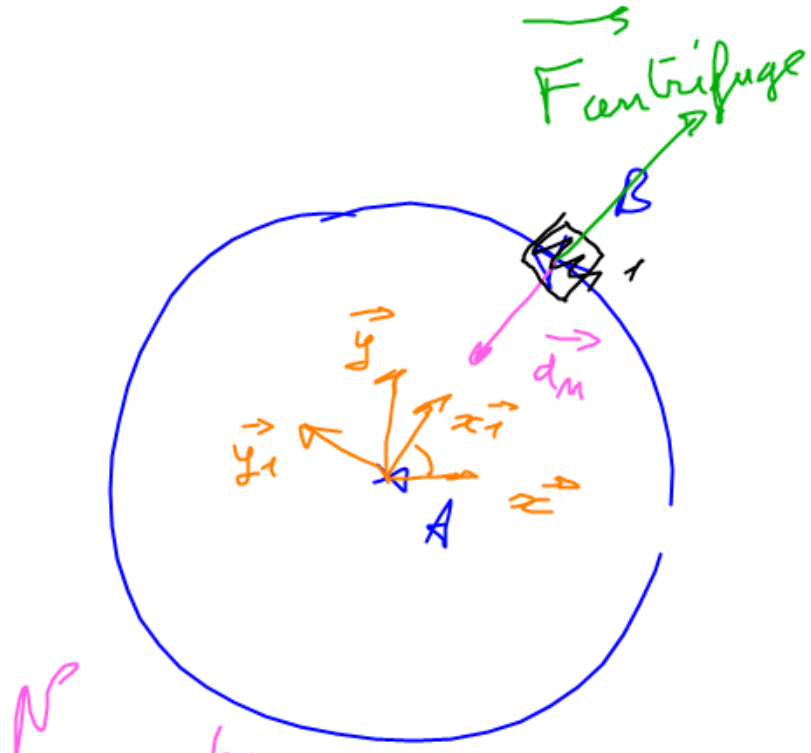
(1) : $\ddot{\omega} = \frac{-2{,}72}{600} \simeq -4{,}53 . 10^{-3}$ rad/s²

(2) : $\theta_f = \frac{1}{2} . (-4{,}53 . 10^{-3}) . 600^2 + 2{,}72 . 600 \simeq 816$ rad

$\simeq 130$ tr

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

$\ddot{\omega} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$



S_1 à une masse m_1

$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a_G}$ avec $\vec{a_G} \begin{pmatrix} -a \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}_{R_1}$

$\sum \vec{F} = m_1 \cdot \vec{a_m}$

N — kg — m/s^2

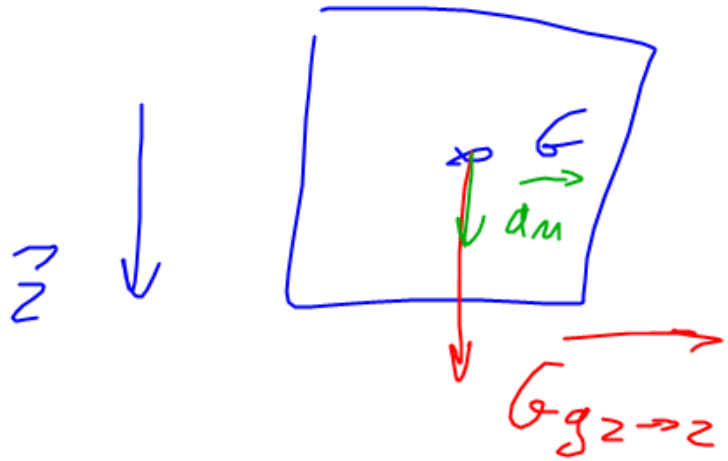
$P = m \cdot g$

N — kg — m/s^2

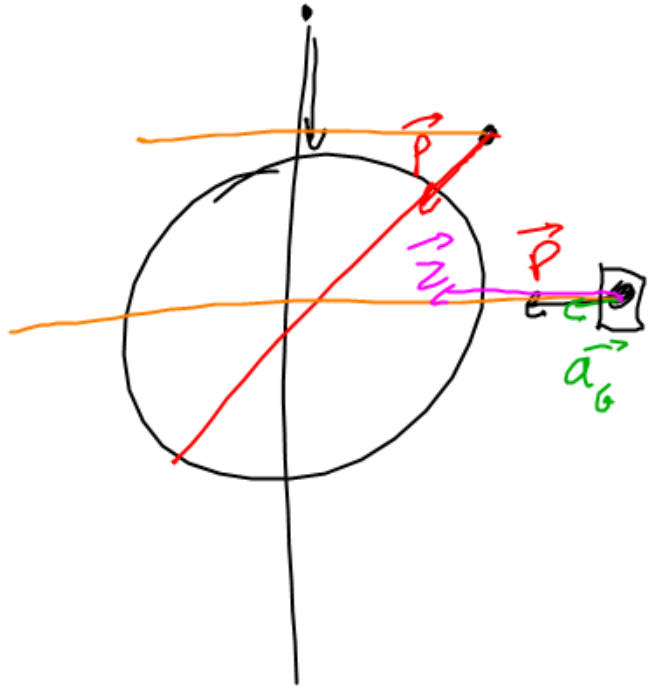
$\sum \vec{F} - \vec{F}_{centrifuge} = \vec{0}$

$5 \cdot \vec{A} = \begin{pmatrix} 5.X_A \\ 5.Y_A \\ 5.Z_A \end{pmatrix}$

avec $\vec{F}_{cent} = \begin{pmatrix} +F_c \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$



$$\vec{G}_{g_{z\to 2}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ m_2 \cdot g_z \end{pmatrix} \qquad \vec{a_n} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \omega^2_{terre} \cdot R \end{pmatrix}$$



$$\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{G}_{g_{z\to 2}} = m_2 \cdot \vec{a_n}$$

$$\vec{G}_{g_{z\to 2}} \cdot \vec{z} = m_2 \cdot \vec{a_n} \cdot \vec{z}$$

$$m_1 \cdot g_z = m_2 \cdot \omega^2_{terre} \cdot R$$

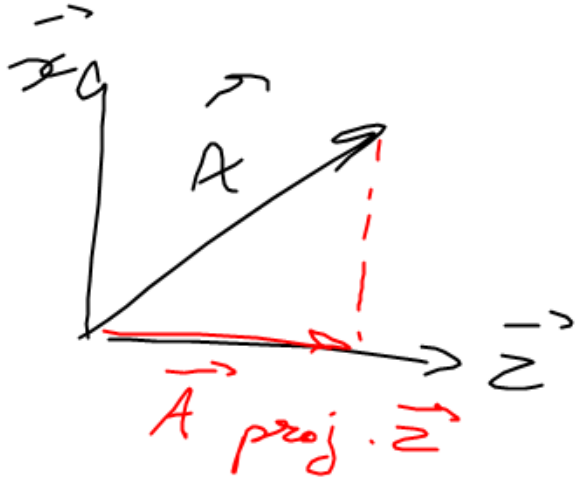
$$\vec{P} = m \cdot \vec{a_G}$$

$$m \cdot \vec{g_0} = m \cdot \vec{a_G}$$

$\text{proj}_{\vec{z}}: \quad \vec{A} \cdot \vec{z}$

$$= \begin{pmatrix} x_A \\ y_A \\ z_A \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$= z_A$$



$$\vec{z} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{x} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{y} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$x^3 = 125$

$x = \sqrt[3]{125}$

$x^2 = 25$

$x = \sqrt{25}$

$x = 5$

$\sqrt[n]{x}$