1. Il s'agit de la vitesse d'un point en rotation pure. C'est le cas dans le référentiel $\mathcal{R}_1$. Ce sera notre référentiel d'étude non galiléen car en translation non uniforme dans $\mathcal{R}_0$
2. On exploite le TMC
   - ✓ Le poids a pour moment $\mathcal{M}_{\Delta,\overrightarrow{P}} = -m.g.\dfrac{L}{2}.sin\theta$
   - ✓ La force $\overrightarrow{f}$ a pour moment $\mathcal{M}_{\Delta,\overrightarrow{f}} = -\lambda.\dot{\theta}.L$
   - ✓ La pseudo-force d'inertie d'entrainement $\overrightarrow{f_{ie}} = -m.\left(-\omega^2.a.cos\omega t\right)\overrightarrow{e_x}$ a pour moment $\mathcal{M}_{\Delta,\overrightarrow{f_{ie}}} = m.\omega^2.a.cos\omega t.\dfrac{L}{2}.cos\theta$

     Le poids a pour moment $\mathcal{M}_{\Delta,\overrightarrow{P}} = -m.g.\dfrac{a}{2}.sin\theta$

   Donc $J_\Delta.\ddot{\theta} = -m.g.\dfrac{L}{2}.sin\theta - \lambda.\dot{\theta}.L + m.\omega^2.a.cos\omega t.\dfrac{L}{2}.cos\theta$

   Dans le cas de petits angles $sin\theta \simeq \theta$ et $cos\theta \simeq 1$: $\ddot{\theta} + \dfrac{\lambda.L}{J_\Delta}\dot{\theta} + \dfrac{m.g.L}{2.J_\Delta}.\theta = \dfrac{m.L.a.\omega^2}{2.J_\Delta}.cos\omega t$

   Par identification : $\omega_0 = \sqrt{\dfrac{m.g.L}{2.J_\Delta}}$, $\sigma = L.\sqrt{\dfrac{L}{2.m.g.J_\Delta}}$ et $B = \dfrac{m.L}{2.J_\Delta}$
3. Pour le régime libre les racines de l'équation caractéristique sont $r = -\sigma.\omega_0 \pm i.\omega_0\sqrt{1-\sigma^2}$ donc $\theta = e^{-\sigma.\omega_0.t}\left[A.cos\left(\omega_0\sqrt{1-\sigma^2}\right) + C.cos\left(\omega_0\sqrt{1-\sigma^2}\right)\right]$

   La décroissance de l'amplitude étant en $e^{-\sigma.\omega_0.t}$, on définit le temps caractéristique $\tau = \dfrac{1}{\sigma.\omega_0}$. On peut considérer le régime permanent établi pour $t > 5.\tau$.
4. On pose en régime permanent $\theta = \Theta_0.cos\left(\omega t + \varphi\right)$ auquel on associe sa représentation complexe $\underline{\theta} = \Theta_0.e^{i(\omega t+\varphi)}$

   On a alors $-\omega^2\underline{\theta} + 2.i.\omega.\sigma.\omega_0.\underline{\theta} + \omega_0^2\underline{\theta} = B.a.\omega^2.e^{i(\omega t)}$

   Soit $\Theta_0.e^{i(\omega t+\varphi)} = \dfrac{B.a.\omega^2.e^{i(\omega t)}}{-\omega^2 + 2.i.\omega.\sigma.\omega_0 + \omega_0^2}$

   En prenant le module : $\Theta_0 = \dfrac{B.a.\omega^2}{\sqrt{\left(\omega_0^2 - \omega^2\right)^2 + 4\omega^2.\sigma^2.\omega_0^2}}$
5. On a $G = \dfrac{B}{\sqrt{\left(\omega_0^2 - \omega^2\right)^2 + 4\omega^2.\sigma^2.\omega_0^2}}$

   On souhaite que cette fonction de transfert soit indépendant de ω dans la gamme 20 Hz et 2 kHz. Or il s'agit d'un filtre passe-bas du second ordre de pulsation propre ω_0. Le gain pourra donc être considéré comme indépendant de ω si $\omega \ll \omega_0$. On doit donc avoir $\omega_0 \gg 2.\pi.2.10^3\ rad.s^{-1}$