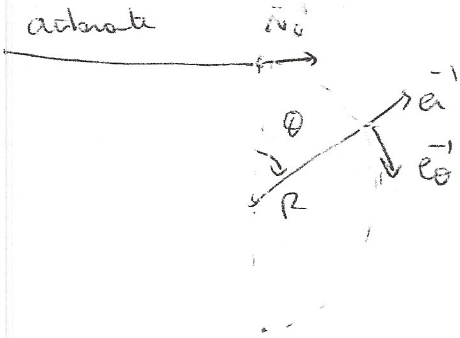
Q2

a+c



$\vec{v} = R\dot{\theta}\,\vec{e_\theta}$

$\vec{a} = -R\dot{\theta}^2\,\vec{e_r} = -\frac{v^2}{R}\vec{e_r}$

mvt circulaire uniforme

Pour ne pas déraper $\|\vec{a}\| < a_{max} \rightarrow \frac{v^2}{R} < a_{max}$.

$v < \sqrt{R \cdot a_{max}} = \sqrt{50 \cdot 10} = \sqrt{5} \cdot 10\ ms^{-1} = \boxed{v_{max} = 22\ ms^{-1}}$

or $v_0 = 130\ km\,h^{-1} = \left(\frac{130 \cdot 10^3}{3600}\right) ms^{-1} = \frac{1300}{36} = 36\ ms^{-1} > v_{max}$.

b) Si l'on freine $\|\vec{a}\| = |a_r|^2 + |a_\theta|^2 = R\dot{\theta}^2 + (R\ddot{\theta})^2 > |a_r|^2$.
la norme de l'accélération ↑.

$(\Delta t) = \frac{R\theta}{v_{max}} = 36\,s$ $\quad t = \frac{\frac{\pi}{2} \cdot R}{v_{max}} = 35\,s$

Q3 vitesse de coupe

b) $v_c = R\omega = 20\ ms^{-1}$ $\quad$ a) $\omega = \left(\frac{640 \cdot 2\pi}{60}\right) rad\,s^{-1}$ et $R = 30 \cdot 10^{-2}\,m$.

$= 67\ rad\,s^{-1}$

AN $\quad v = R\omega = 30 \cdot 10^{-2} \cdot 67 = 20\ ms^{-1}$

si $v_1 = 30\ ms^{-1} = R \cdot \omega = 2\pi R f \rightarrow f = \frac{v_1}{2\pi R} = \frac{30}{2\pi \cdot 30 \cdot 10^{-2}} = \frac{10^2}{2\pi} = 16\,Hz$

c) $\theta(t) = \frac{\ddot{\theta}}{2} t^2 + \omega t$

$\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta} t + \omega$. $\quad$ La scie s'arrête lorsque $\dot{\theta} = 0 \rightarrow$

$t_A = -\frac{\omega}{\ddot{\theta}}$ $\quad$ d'où $\boxed{\ddot{\theta} = -\frac{\omega}{t_A}}$ $\quad$ AN $\Rightarrow \boxed{\ddot{\theta} = -\frac{67}{6} = -11{,}2\ rad\,s^{-2}}$

et $\boxed{\dot{\theta}(t) = \ddot{\theta}\, t + \omega}$

$\theta(t_A) = \frac{\ddot{\theta}}{2}\left(\frac{\omega^2}{\ddot{\theta}^2}\right) - \frac{\omega \cdot \omega}{\ddot{\theta}} = \frac{\omega^2}{2\ddot{\theta}} - \frac{\omega^2}{\ddot{\theta}} \Rightarrow \theta(t_A) = \boxed{-\frac{\omega^2}{2\ddot{\theta}} = \theta(t')}$ (avec $\ddot{\theta} < 0$)

$\boxed{\text{Nb de tours} = \frac{\theta(t)}{2\pi} = -\frac{\omega^2}{4\pi\ddot{\theta}}}$ $\quad$ AN. Nb de tours $= 32$ tours.

Pour des raisons de maniabilité, on souhaite limiter la longueur du téléobjectif. Afin d'avoir de très grandes focales tout en gardant un encombrement raisonnable, les téléobjectifs sont en fait réalisés à partir de deux lentilles. La lentille (L_1), de distance focale image f_1', est une lentille convergente. La lentille (L_2), de distance focale objet f_2, est une lentille divergente. On note O_1, F_1 et F_1' (resp. O_2, F_2 et F_2') le centre optique, le foyer principal objet et le foyer principal image de la lentille (L_1) (resp. (L_2)). Les deux lentilles sont écartées de la distance $e = \overline{O_1O_2}$.

Il existe de nombreuses valeurs possibles pour f_1', f_2 et e, en fonction de la focale qu'on souhaite obtenir pour le téléobjectif. Toutefois, la conception du téléobjectif impose que :

$$\begin{cases} e < f_1' \\ \overline{F_1'F_2} > 0 \end{cases}$$

2. Montrer que $e + f_2 - f_1' > 0$.

3. On rappelle que le foyer image F' d'un système optique est le conjugué d'un objet à l'infini sur l'axe optique par le système optique. [redacted], construire l'image intermédiaire B_1 par (L_1) d'un objet B à l'infini incliné par l'axe optique. Construire ensuite l'image B' de B_1. par (L_2). En déduire la position du foyer image F' du téléobjectif.

4. En utilisant les relations de conjugaison, montrer que :

$$\overline{O_2F'} = \frac{f_2(f_1' - e)}{e + f_2 - f_1'}$$

Justifier la nécessité des conditions $e < f_1'$ et $\overline{F_1'F_2} > 0$.

5. En déduire l'expression de $\overline{O_1F'}$. Comment évolue la taille de l'appareil photo avec la distance $\overline{O_1F'}$?

6. Etablir l'expression de la taille de l'image de AB sur le capteur et conclure sur l'intérêt de réaliser un téléobjectif par l'association de deux lentilles plutôt qu'avec une unique lentille convergente.