



Q 7: [7pt] Une masse  $m_1 = 500 \text{ g}$  est posée sur un plan incliné de  $20^\circ$  par rapport à l'horizontale. Elle est tirée par une corde qui passe par une poulie de moment d'inertie  $I = mR^2$  ( $m = 500 \text{ g}$ ) et qui est attachée à une masse  $m_2 = 1000 \text{ g}$ . Le plan incliné présente un frottement dynamique avec la masse  $m_1$ , qui vaut  $\mu_d = 0.6$ .

Q7-1 : Dessinez les forces sur  $m_1$ , sur  $m_2$  et sur la poulie.

Q7-2 : Donnez les équations de mouvement de  $m_1$  parallèlement et perpendiculairement au plan incliné

$$m_1 a = T_1 - f - m_1 g \sin \beta \quad \text{et} \quad 0 = N - m_1 g \cos \beta \quad \text{avec} \quad f = \mu_d N$$

Q7-3 : Donnez l'équation de mouvement verticale de la masse  $m_2$

$$m_2 a = m_2 g - T_2$$

Q7-4 : Donnez l'équation de mouvement de la poulie

$$I \alpha = R(T_2 - T_1) \quad \text{avec} \quad R\alpha = a$$

Q7-5 : Résoudre ces équations et déterminez l'accélération  $a$  et les tensions dans la corde. **On additionne les équations du mouvement et on trouve**

$$a = 2.74 \text{ m s}^{-2} \quad T_1 = 5.90 \text{ N} \quad T_2 = 7.26 \text{ N}$$

Q7-6 : Donnez l'expression de l'énergie cinétique totale du système à tout instant  $t$ .

$$E_c = \frac{1}{2} m_1 V^2 + \frac{1}{2} m_2 V^2 + \frac{1}{2} m V^2$$

Q7-7 : Calculez le travail total lorsque  $m_1$  est montée de  $L = 20 \text{ cm}$  sur le plan incliné.

$$W = -\mu m_1 g \cos \beta L - m_1 g \sin \beta L + m_2 g L = 1.09 \text{ J}$$