

Semaine 6 - conservation du moment cinétique.

Énergie stockée dans le volant d'inertie des gyrobuses:

$$M = 1500 \text{ kg (masse du volant)}$$

$$d = 1.6 \text{ m (diamètre du volant)}$$

$$n = 3000 \frac{1}{\text{min}} \text{ (vitesse de rotation, nombre de tours)}$$

$$E = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\omega = 2\pi n \frac{1}{\text{min}} = \frac{3000}{60} 2\pi \frac{1}{s}$$

$$\omega = 100\pi \frac{1}{s}$$

$$I = Mr^2 = 1500 \cdot 0.8^2 = 960 \text{ kg m}^2$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot 960 \cdot (100\pi)^2 = 47 \text{ MJ}$$

P2 roulette: conservation du moment angulaire

$$I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$$

approximation: homme $\approx$ 
haltères: point m.

$$I_1 = I_{R.G.} + I_{halt1} = 5.6 \text{ kg m}^2$$

$$I_2 = I_{R.G.} + I_{halt2} = 1.76 \text{ kg m}^2$$

$$I_{R.G.} = \frac{1}{2} MR^2 = \frac{1}{2} \cdot 80 (0.2)^2 = 1.6 \text{ kg m}^2$$

80 kg 20 cm

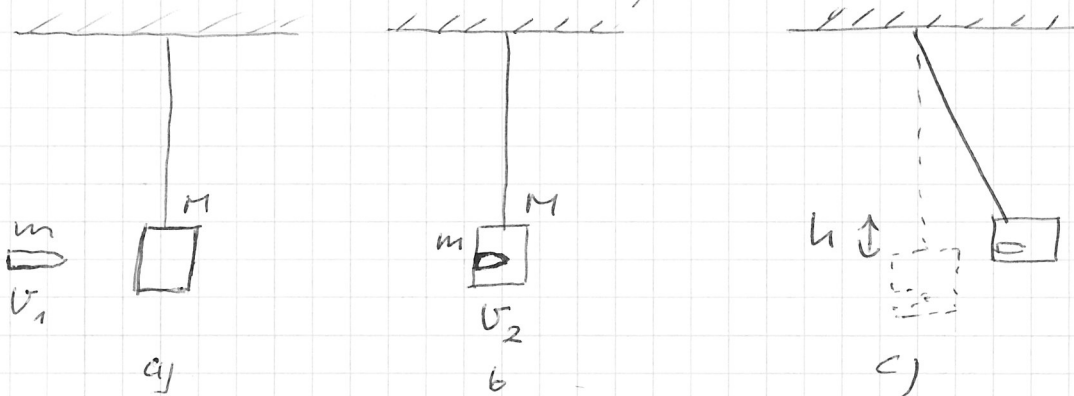
$$I_{halt1} = 2 \cdot 2 \text{ kg} \cdot (1 \text{ m})^2 = 4 \text{ kg m}^2$$

$$I_{halt2} = 2 \cdot 2 \cdot (0.2)^2 = 0.16 \text{ kg m}^2$$

$$\omega_2 = \omega_1 \frac{I_1}{I_2} = \omega_1 \frac{5.6}{1.76}$$

≈ 3

pendule balistique:



- a) l'obus arrive avec vitesse horizontale v_1 , M est immobile
- b) la balle se loge dans le bloc M , et les deux commencent à bouger ensemble avec v_2
- c) la pendule remonte, et s'arrête et retombe depuis une hauteur h

Entre a) et b), il y a conservation de quantité de mouvement car les forces horizontales sont absentes:

$$m v_1 = (m + M) v_2$$

l'énergie mécanique n'est pas conservée, car le bois est inévitablement endommagé.

Entre b) et c) il y a conservation de l'énergie mécanique, car toutes les forces qui interviennent (enfin, seulement la force de gravitation) sont conservatives:

$$\frac{1}{2} (m + M) v_2^2 = (m + M) g h$$

En connaissant m et M , et en mesurant h , v_1 peut être exprimé.

Énergie dans une batterie acide

$U = 12 \text{ V}$, 80 Ah capacité
 $\approx 80 \text{ A pendant } 1 \text{ h}$

$$E = U \cdot I \cdot t = 12 \text{ V} \cdot 80 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} = \\ = 3,5 \text{ MJ}$$

≈ 15 batteries aurai contiennent autant d'énergie que le gyrobus. Problèmes: vitesse de chargement et de décharge, problèmes liés au décharge profond (perte de capacité, puissance maximale)