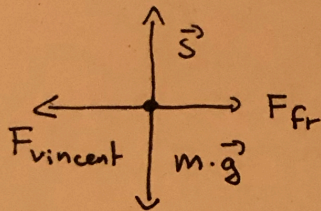


PROPORTIONNACITÉ

EP 108

Forces sur Vincent



Comme Vincent va à plat, $m \cdot g = S$

Comme Vincent va à vitesse constante

$$F_{\text{vincent}} = F_{\text{fr}}$$

Le travail recherché vaut $\boxed{F \cdot d \cdot \cos \alpha}$

Comme le déplacement est parallèle à la force de frottements $\alpha = 0^\circ$ et $\cos \alpha = 1$

donc $\boxed{W = F \cdot d}$

$d = 24 \text{ km}$, F est inconnu, 😞

mais F vaut $0,2 \cdot v^2$ où v est la vitesse du cycliste.

Il parcourt 24 km en $1 \text{ h } 20$, c'est à dire

$$24'000 \text{ m en } 4800 \text{ s} \rightarrow v = \frac{24'000}{4800} = 5 \text{ m/s}$$

$$\text{donc } W = (0,2 \cdot 5^2) \cdot 24'000 = \underline{\underline{120'000 \text{ J}}}$$

⚠ Ici, comme la force F du ressort n'est pas constante on ne peut pas utiliser la définition du travail
 $W = F_{\parallel} \cdot d = F \cdot d \cdot \cos \alpha$ (en tout cas pas avec les outils mathématiques que ton connaît en M2)

Il faut se dire :
 → Je ne sais pas calculer le travail
 → Mais le travail EST une énergie
 → Comme nous avons un ressort, le travail de la force EST l'énergie potentielle élastique du ressort. $\frac{1}{2} k (\Delta l)^2$

a) Donc → Pour l'allonger de 10 cm (= 0,1 m)
 $W = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1^2 = 0,5 \text{ J}$

Pour l'allonger de 20 cm (= 0,2 m)
 $W = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,2^2 = 2 \text{ J}$

→ 0,5 J pour les 10 premiers cm et
1,5 J (= 2 - 0,5) pour les 10 cm suivants

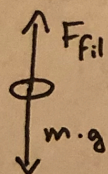
b) $P = \frac{E_{\text{ressort}}}{t} = \frac{\frac{1}{2} k (\Delta l)^2}{t} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,01}{1} = \underline{\underline{0,005 \text{ W}}}$

EP 101

On calcule le volume de la pièce : $\pi \cdot r^2 \cdot h \approx 519,54 \text{ mm}^3$

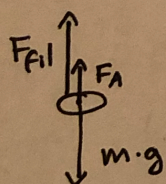
Et on en déduit sa masse : $m = \rho_{Ni} \cdot V \approx 4,62 \text{ g}$

Tu as peut-être calculé le travail comme ceci



$$W = F_{\text{fil}} \cdot h_{\text{fontaine}} = m \cdot g \cdot h_{\text{fontaine}} \approx 0,018 \text{ J}$$

Mais Δ , comme nous sommes dans l'eau, ceci n'est pas tout à fait vrai, $F_{\text{fil}} \neq m \cdot g$, il faut tenir compte de la force d'Archimède



$$\text{et } m \cdot g = \underline{\underline{F_{\text{fil}} + F_A}}$$

$$\begin{aligned} \text{On se rappelle que } F_A &= \rho_{\text{eau}} \cdot V_{\text{pièce}} \cdot g \\ &\approx 0,0052 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Donc } F_{\text{fil}} = m \cdot g - F_A \approx 0,041 \text{ N}$$

$$\text{Et le travail vaut } F_{\text{fil}} \cdot h_{\text{fontaine}} \approx \underline{\underline{0,0164 \text{ J}}}$$

EP 109

On cherche la puissance : $P = \frac{E}{t}$

$$t: 1h = 3600 s$$

E: on ne la connaît pas, mais on connaît la force
→ le travail fait le lien entre énergie et force

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha \quad (\text{comme le déplacement est parallèle à la force, } \alpha = 0^\circ \text{ et } \cos \alpha = 1)$$

$$W = F \cdot d$$

$$\text{Donc } P = \frac{F \cdot d}{t} \quad \text{car l'énergie est le travail}$$

$$\text{Numériquement } \frac{110'000 \cdot 200'000}{3600} \approx \underline{\underline{6,1 \cdot 10^6 \text{ W}}}$$

EP 110

a) $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha \rightarrow \text{comme au EP 109 } \alpha = 0^\circ \rightarrow \cos \alpha = 1$

$$W = 1000 \cdot 3000 = 3'000'000 \text{ J}$$

b) On veut connaître la force avec laquelle il faut tirer pour obtenir 3'000'000 J avec un angle de 30°

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha \rightarrow F = \frac{W}{d \cdot \cos \alpha}$$

$$\text{numériquement } F = \frac{3'000'000}{3000 \cdot \cos 30^\circ} \approx \underline{\underline{1154,7 \text{ N}}}$$

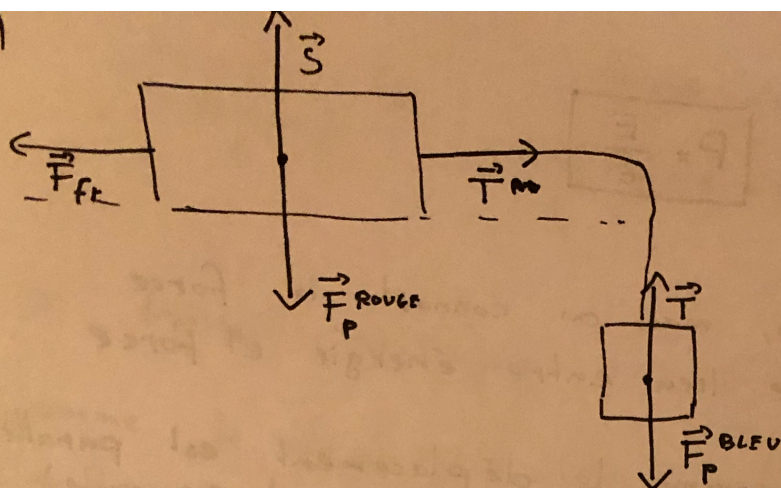
EP 114 Exercice assez difficile

Plan → a) dessiner toutes les forces

b) penser aux énergies / travail

c) répondre à la question

a)

 $\vec{F}_p$: force de pesanteur $\vec{S}$: force de soutien $\vec{F}_{fr}$: force de frottement $\vec{T}$: force de tension dans le

Comme les déplacements se font à vitesse constante, on a

$$F_{fr} = T \quad (\text{ROUGE}) \quad \text{et} \quad F_p^{\text{BLEU}} = T \quad (\text{BLEU})$$

On en déduit $F_{fr} = F_p^{\text{BLEU}}$

La définition de la force de frottements nous permet de répondre à la première question

$$\boxed{F_{fr} = \mu \cdot S} \quad \text{donc} \quad \mu \cdot S = F_p^{\text{BLEU}}$$

$$\text{donc} \quad \mu = \frac{F_p^{\text{BLEU}}}{S}$$

numériquement $\mu = \frac{3}{13} \approx 0,23$

b) Energies

En une seconde, le poids descend de 0,5 m, ce qui correspond à une énergie (potentielle) de

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 0,3 \cdot 10 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ J}$$

Donc la puissance vaut (1,5 J en 1 s)

$$P = \frac{1,5}{1} = \underline{\underline{1,5 \text{ W}}}$$