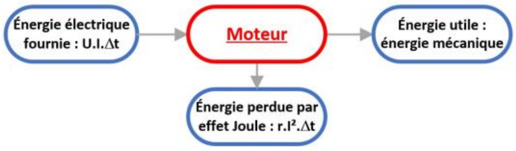
DS DEVOIR DE SCIENCES-PHYSIQUES

A. Le moteur électrique (/6)

1. Energie fournit au moteur : $E = P.\Delta t = U.I.\Delta t = 10\times3{,}0\times(20\times60) = \underline{3{,}6.10^4 J}$

2. Rendement du moteur : $\eta = \dfrac{E_{utile}}{E_{fournie}} = \dfrac{35.10^3}{3{,}6.10^4} = 0{,}97 = \underline{97\%}$

3. Bilan énergétique du moteur :



L'énergie "perdue" a été dissipée par effet Joule : $E_{Joule} = E_{fournie} - E_{utile} = 3{,}6.10^4 - 35.10^3 = \underline{1{,}0.10^3 J}$

$E_{Joule} = P_{Joule}.\Delta t = r.I^2.\Delta t \quad \Leftrightarrow \quad r = \dfrac{E_{Joule}}{I^2.\Delta t} = \dfrac{1{,}0.10^3}{3{,}0^2\times20\times60} = \underline{0{,}093\Omega}$

B. Une flèche de tir à l'arc (/4)

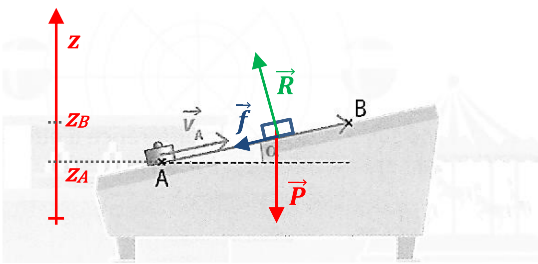
1. $\Delta\vec{v} = \vec{v_f} - \vec{v_i} = \vec{v_f}$ car la vitesse initiale de la flèche est nulle.

$\Delta v = v_f = 320 km.h^{-1} = \underline{89 m.s^{-1}}$

2. Deuxième loi de Newton appliquée à la flèche : $\Sigma\vec{F_{ext}} = m\dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \quad \Leftrightarrow \quad \vec{F} = m\dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

donc : $\boxed{F = m\dfrac{\Delta v}{\Delta t}} = 20{,}7.10^{-3}\dfrac{89}{6{,}8.10^{-3}} = \underline{2{,}7.10^2 N}$

C. À la fête foraine (/10)



1. Système : {mobile}

Référentiel : terrestre considéré galiléen

Bilan des forces qui s'appliquent sur le mobile :

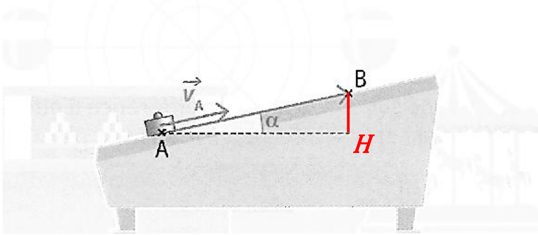
- poids $\vec{P}$
- action normale de la table $\vec{R}$
- force de frottement $\vec{f}$

2. $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P}.\vec{AB} = m.g.(z_A - z_B)$

$W_{AB}(\vec{R}) = \vec{R}.\vec{AB} = R.AB.\cos(90°) = 0$

$W_{AB}(\vec{f}) = \vec{f}.\vec{AB} = fAB.\cos(180°) = -f.AB$

3. $v_B = 0 m.s^{-1}$ au point le plus haut de la trajectoire car le mobile cesse de monter.



4. Théorème de l'énergie cinétique :

$\Delta E_c = E_c(B) - E_C(A) = \Sigma W_{AB}(\vec{F_{extérieures}})$

5. $\frac{1}{2}m.v_B{}^2 - \frac{1}{2}m.v_A{}^2 = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{f})$

$-\frac{1}{2}m.v_A{}^2 = m.g.(z_A - z_B) - f.AB$

avec dans le triangle ABC rectangle en C :

$\sin\alpha = \dfrac{opp}{hyp} = \dfrac{BH}{AB} = \dfrac{z_B - z_A}{AB} \quad \Leftrightarrow \quad (z_B - z_A) = AB.\sin\alpha \quad$ donc : $z_A - z_B = -AB.\sin\alpha$

$-\frac{1}{2}m.v_A{}^2 = -m.g.AB.\sin\alpha - f.AB$

$\frac{1}{2}m.v_A{}^2 = m.g.AB.\sin\alpha + f.AB$

$\frac{1}{2}m.v_A{}^2 = AB.(m.g.\sin\alpha + f)$

$\frac{1}{2}m.v_A{}^2 = AB.(m.g.\sin\alpha + f) \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{AB = \dfrac{m.v_A{}^2}{2.(m.g.\sin\alpha + f)}} = \dfrac{10\times5{,}0^2}{2\times(5{,}0\times9{,}81\times\sin20° + 25)} = \underline{3{,}0 m}$