

Rappel de cours

- Théorème de l'énergie cinétique. $\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = E_c(t_b) - E_c(t_a)$ avec $E_c(t) = \frac{1}{2} \|v(t)\|^2$ avec $t_b > t_a$.

Exo 1

Q 1.1.2

D'après le théorème de l'énergie cinétique. $\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = E_c(t_b) - E_c(t_a)$ avec $E_c(t) = \frac{1}{2} \|v(t)\|^2$. On a $t_a = 0$, $v(t_a) = 0$ et $v(t_b) = 2m/s$ (i.e. $3.6 km/h$) et comme on néglige les frottements il n'y a que la force de poussée.

$$\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 2^2 - \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 0^2 = 2000 J$$

Q 1.1.3

On a $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot d$ avec $\|\vec{F}\| = 500$.

$$2000 = 500 \cdot d$$

Donc il faut pousser la voiture sur $4m$.

Q 1.1.4

On a $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$. Si la force est constante alors l'accélération est également constante car la masse ne change pas. Lorsque l'accélération est constante alors $v_f = v_i + a \cdot t$ et la distance parcourue avec une accélération constante à partir d'une vitesse initiale v_i est $l = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$.

$$v_f^2 - v_i^2 = (v_i + at)^2 - v_i^2 = v_i^2 + 2v_i at + a^2 t^2 - v_i^2 = 2a(v_i t + \frac{1}{2} a t^2) = 2al$$

ou L'accélération est constante donc $F = m \cdot a$ et D'après le théorème de l'énergie cinétique, on a

$$\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = F \cdot l = E_c(t_f) - E_c(t_i) = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2$$

$$m \cdot a \cdot l = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$(v_f^2 - v_i^2) = 2a \cdot l$$

Q 1.1.5

Si la vitesse est constante alors avec $v(t_b) = v(t_a)$, donc $\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = E_c(t_b) - E_c(t_a) = 0$. Le travail est nulle et comme il n'y a que la force de poussée, alors cette force est nulle.

Ceci n'est pas en accord l'expérience, car lorsque l'on pousse une voiture sur une route horizontale, il faut constamment la pousser pour qu'elle avance.

Q 1.2.1

Si la vitesse est constante alors avec $v(t_b) = v(t_a)$, donc $\sum_{\vec{F}} W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) + W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_f) = E_c(t_b) - E_c(t_a) = 0$. Le travail est nulle et comme la force de frottement est négative (sens inverse du mouvement), alors il faut une force de poussée égale à la force de frottement.

Q 1.2.2

Le travail fournie par la force de poussée est $W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = F.l$ avec $F = 50N$ et $l = 100m$. Donc le travail fourni est égale à $5000J$.

L'énergie fournie a servi à annuler la force de frottement des pneus sur la route.

Exo 2**Q 2.1**

QED.