

T06

Exercice 2.

1. On pose $L = 15 \text{ m}$, a l'accélération et v_{π} la vitesse maximale. Tant que

$$v < v_{\pi},$$

on a

$$v(t) = at \quad \text{et} \quad d(t) = \frac{1}{2} at^2$$

La vitesse max est atteinte au bout de Δt

$$\Delta t = \frac{v_{\pi}}{a}$$

ce qui correspond à une distance parcourue de

$$d_{\pi} = \frac{1}{2} \frac{v_{\pi}^2}{a}$$

AN: Anatole : $d_{\pi} = 2,7 \text{ m} < 15 \text{ m}$.
Barthalé : $d_{\pi} = 1,3 \text{ m} < 15 \text{ m}$

\Rightarrow Il faut prendre en compte la phase d'accélération et la phase à $v = \text{cte}$ au cours de la course. La durée de la course est alors: τ

$$\tau = \Delta t + \frac{(L - d_{\pi})}{v_{\pi}} = \frac{L}{v_{\pi}} + \frac{v_{\pi}}{2a}$$

AN: Anatole : $\tau_A = 5,4 \text{ s}$
Barthalé : $\tau_B = 5,9 \text{ s}$

On a $\tau_A < \tau_B$: Anatole l'emporte.

2. On cherche L' tel que:

$$Z_A > Z_B$$

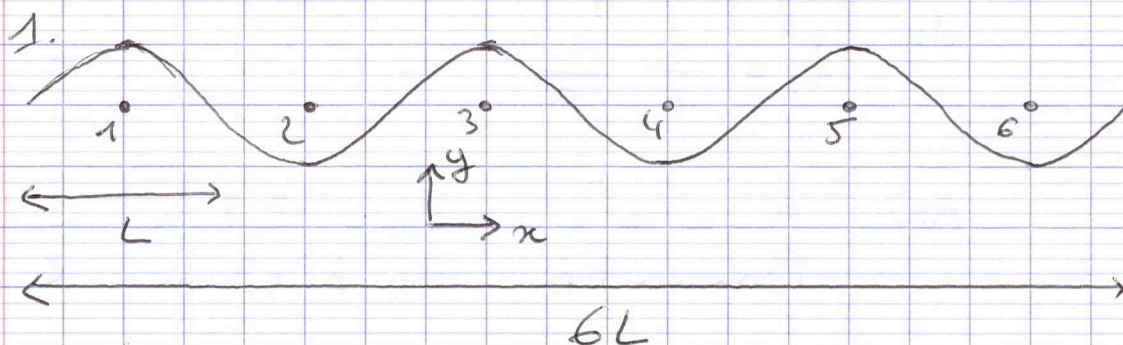
c'est-à-dire:

$$\frac{L'}{N_{\pi,A}} + \frac{N_{\pi,A}}{2a_A} > \frac{L'}{N_{\pi,B}} + \frac{N_{\pi,B}}{2a_B}$$

Après calcul, on trouve:

$$L' < \frac{1}{2} \left(\frac{N_{\pi,B}}{a_B} - \frac{N_{\pi,B}}{a_A} \right) \frac{N_{\pi,A} N_{\pi,B}}{N_{\pi,B} - N_{\pi,A}} = 6,2 \text{ m}$$

Exercice 3.



$$v_0 = \frac{6L}{\Delta t} = 100 \text{ m.s}^{-1} = 360 \text{ km.h}^{-1}$$

2. v_0 est le slope $(Ox) \Rightarrow x(t) = v_0 t$
La trajectoire est sinusoïdale, de période $2L$

$$y(x) = y_0 \sin\left(\frac{\pi}{2L} x\right)$$

soit:

$$y(t) = y_0 \sin\left(\frac{\pi}{L} v_0 t\right)$$

$$\ddot{x}(t) = 0 \text{ car } \dot{x}(t) = v_0 = \text{cte}$$

$$\ddot{y}(t) = -\left(\frac{\pi}{L} v_0\right)^2 y_0 \sin\left(\frac{\pi}{L} v_0 t\right)$$

On veut $|\ddot{y}(t)| < 10g$ d'où, après calcul $y_0 < \frac{10gL^2}{\pi^2 v_0^2}$