

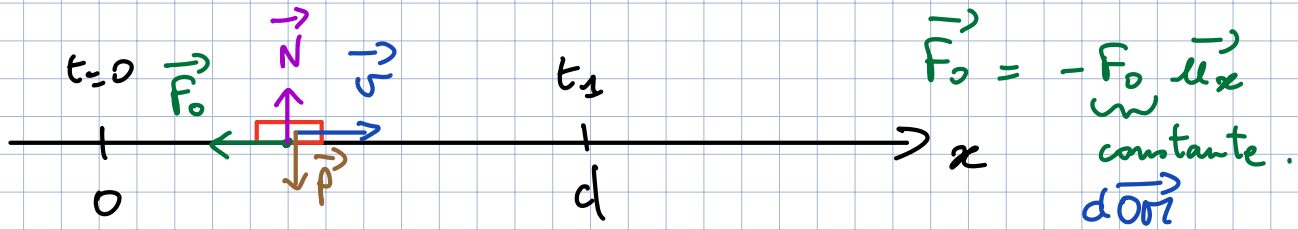
TD M4 - Approche énergétique du mouvement d'un point

v. 2024.

1 Distance de freinage

Une voiture de masse $m = 1,5 \cdot 10^3$ kg roule à la vitesse de $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sur une route horizontale. Devant un imprévu, le conducteur écrase la pédale de frein et s'arrête sur une distance $d = 15$ m. On modélise la force de freinage par une **force constante** opposée à la vitesse.

1.1. Exprimer le travail de la force de freinage au cours de la décélération du véhicule jusqu'à arrêt complet de ce dernier.



Travail élémentaire de $\vec{F}_0$: $\delta W(\vec{F}_0) = \vec{F}_0 \cdot d\vec{Ox} = -F_0 dx$.

Travail de $\vec{F}_0$ de $x=0$ à $x=d$:

$$W(\vec{F}_0) = \int_{x=0}^{x=d} -F_0 dx = -F_0 d.$$

1.2. En déduire la norme de cette force.

le théorème de l'énergie cinétique indique que :

$$\Delta E_c = \underbrace{W(\vec{P})}_0 + \underbrace{W(\vec{N})}_0 + W(\vec{F}_0)$$

$$0 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -F_0 \times d$$

$$F_0 = \frac{m v_0^2}{2d} = 9,6 \text{ kN.}$$

1.3. Quelle distance faut-il pour s'arrêter si la vitesse initiale est de 70 km.h^{-1} ?

$$d = \frac{m v_0^2}{2 F_0} ; \text{ si la vitesse initiale est } v_0', \text{ la distance de freinage devient } d' = \frac{m v_0'^2}{2 F_0}$$

$$d' \text{ ou } \frac{d'}{d} = \left(\frac{v_0'}{v_0} \right)^2 \quad (1) \Rightarrow d' = d \times \left(\frac{70}{50} \right)^2 = 30 \text{ m.}$$

1.4. Commenter cette phrase relevée dans un livret d'apprentissage de la conduite : La distance de freinage est proportionnelle au carré de la vitesse du véhicule.

Cette phrase traduit l'équation ⁽¹⁾ précédente elle est tirée du livret de la conduite.