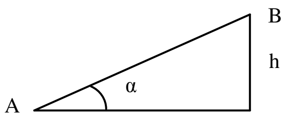
Correction du DS de physique chimie N° 4.

Exercice de physique.

1. Schéma de la situation :



On peut donc poser $\sin(\alpha) = h / AB$ donc $h = AB \sin(\alpha)$.

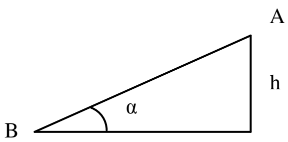
1.a. Les forces appliquées au système sont donc :
- Le poids $\vec{P}$ dirigé verticalement vers le bas.
- La réaction $\vec{R}$ du support perpendiculaire à celui-ci.

Appelons A le point en début de montée (V_A = 108 km/h = 30 m/s) et B le point ou la voiture s'immobilise.
Comme entre les points A et B, seul le poids travaille, on a $Em_A = Em_B$:
$Em_A = Ec_A = ½\ m\ V_A^2$ et $Em_B = Epp_B = mgz_B = mg\ AB \sin(\alpha)$.
Par conséquent $½\ m\ V_A^2 = mg\ AB \sin(\alpha)$ soit $AB = V_A^2 / (2g \sin(\alpha))$ = ***134,25 m***.

1.b. Les forces appliquées au système sont :
- Le poids $\vec{P}$ dirigé verticalement vers le bas.
- La réaction $\vec{R}$ non perpendiculaire au support de composante $\vec{f}$ et $\vec{R_N}$.

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les points A et B, on a :
$Ec_B - Ec_A = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f}) + W_{AB}(\vec{R_N}) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f}) = -mgAB \sin(\alpha) - f \times AB = -½\ m\ V_A^2$.
Par conséquent $gAB \sin(\alpha) + (f/m) \times AB = V_A^2/2 = AB\ (g \times \sin(\alpha) + f/m)$ donc $AB = V_A^2 / 2(g \times \sin(\alpha) + f/m)$ = ***127,15 m***.

2.



Si les forces de frottement sont supposées négligeables, les forces appliquées au système sont les mêmes qu'au 1.a.
Appelons A le point au sommet de la route (V_A = 0 m/s) et B le point atteint après un parcourt de 1 km.
En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre ces deux points, on a :
Si les forces de frottement ne sont pas négligeables, les forces appliquées au système sont les mêmes qu'au 1.b.
En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les points A et B, on obtient :
$Ec_B - Ec_A = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f}) + W_{AB}(\vec{R_N}) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f}) = mgAB \sin(\alpha) - f \times AB = ½\ m\ V_B^2$ soit $V_B = \sqrt{(2AB \times (g \times \sin(\alpha) - f/m))}$ = ***79,55 m/s***.

Exercice de physique.

1. Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre les points A et B : $\Delta Ec_{AB} = \Sigma\ W_{AB}(\vec{F})$.

   Or $\Delta\ Ec_{AB} = 0{,}5 \times m \times V_B^2 - 0{,}5 \times m \times V_A^2$ et $W_{AB}(\vec{F}) = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) = mgh$ car comme il n'y a pas de frottement, $\vec{R}$ perpendiculaire au support pendant le déplacement.

   Finalement, $1/2 \times m \times V_B^2 - 1/2 \times m \times V_A^2 = mgh = mgr\ (1-\cos\theta)$ soit $V_B^2 = 2gr\ (1-\cos\theta) + V_A^2$ et donc $\mathbf{V_B = \sqrt{[2gr\ (1-\cos\theta) + V_A^2]} = 4{,}3\ m/s}$.

2. a-Entre les points B et C le mouvement est rectiligne freiné car $\Delta\ Ec_{BC} = W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{R_N}) + W_{BC}(\vec{f}) = W_{BC}(\vec{f})$ car $\vec{P}$ et $\vec{R_N}$ restent perpendiculaires au mouvement pendant ce déplacement.
   Or $W_{BC}(f) < 0$ J (force résistante) donc $\Delta\ Ec_{BC} < 0$ J d'ou Ec diminue soit V aussi.

   b- Si l'on applique le théorème de l'énergie cinétique entre les points B et C on a donc :
   $1/2 \times m \times V_C^2 - 1/2 \times m \times V_B^2 = -f \times d$ soit $\mathbf{f = (m/(2d)) \times (V_B^2 - V_C^2)}$.

   c- **f = 0,36 N.**

   d- Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre les points C et D.
   $\Delta\ Ec_{CD} = 0{,}5 \times m \times V_D^2 - 0{,}5 \times m \times V_C^2 = -0{,}5 \times m \times V_C^2$ et $W_{CD}(\vec{F}) = W_{CD}(\vec{R}) + W_{CD}(\vec{P}) = W_{CD}(\vec{P})$ car $\vec{R}$ reste perpendiculaire au déplacement.
   Comme $W_{CD}(\vec{P}) = -mgh = -mg\ CD \sin\alpha$ alors $-0{,}5 \times m \times V_C^2 = -mg\ CD \sin\alpha$ soit $\mathbf{CD = V_C^2 / (2g \sin\alpha) = 0{,}6\ m}$.