

Correction de l'exercice 1 : Skateboard 17 / pts.

Étude énergétique du « ollie » / 7

1.1. (++) $E_m = E_c + E_{pp}$

$E_m = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot z$ où z est l'altitude du système par rapport au sol, choisi comme référence.

Au point C : $E_m(C) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 + m \cdot g \cdot H$

1.2. (+++++) Si l'on néglige toute forme de dissipation d'énergie entre C et E, alors l'énergie mécanique se conserve.

$$E_m(C) = E_m(E)$$

Au point E : $E_m(E) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_E^2 + m \cdot g \cdot (H + h)$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 + m \cdot g \cdot H = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_E^2 + m \cdot g \cdot (H + h)$$

On divise tous les termes par m .

$$\frac{1}{2} \cdot v_C^2 + g \cdot H = \frac{1}{2} \cdot v_E^2 + g \cdot (H + h)$$

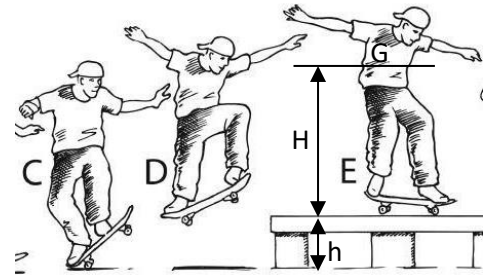
On multiplie tous les termes par 2.

$$v_C^2 + 2 \cdot g \cdot H = v_E^2 + 2 \cdot g \cdot (H + h)$$

$$v_E^2 = v_C^2 + 2 \cdot g \cdot H - 2 \cdot g \cdot (H + h)$$

$$v_E^2 = v_C^2 - 2 \cdot g \cdot h$$

$$v_E = \sqrt{v_C^2 - 2 \cdot g \cdot h} \text{ soit } v_E = \sqrt{3,6^2 - 2 \times 9,8 \times 0,45} = \mathbf{2,0 \text{ m.s}^{-1}}$$



Étude énergétique du « grind » / 6

2.1. (++) Lors du grind, l'altitude reste constante, donc l'énergie potentielle de pesanteur reste également constante.

Epp correspond à la courbe 2.

En raison des frottements, la vitesse diminue alors l'énergie cinétique diminue.

Comme $E_m = E_c + E_{pp}$ avec $E_{pp} > 0$ alors $E_m > E_c$.

Ec correspond à la courbe 1.

Les valeurs de l'énergie relatives à la courbe 3 correspondent à la somme de celles relatives aux courbes 1 et 2.

la courbe 3 correspond à l'énergie mécanique E_m .

2.2. (+++++) La variation d'énergie cinétique est égale au travail de la force de frottement :

$$E_{cF} - E_{cE} = W_F = F \cdot EF = -F \cdot x$$

$$\text{Numériquement : } 80 - 150 = -F \cdot 2 \text{ soit } F = 70/2 = \mathbf{35 \text{ N}}$$

Quatrième partie : Étude énergétique du mouvement sur la rampe / 4

3. (+++++) Le skateur roule sans frottement, on considère que l'énergie mécanique se conserve.

On nomme J le point correspondant au haut de la rampe.

En ce point le skateur possède une vitesse nulle $v_J = 0$ et son centre d'inertie G se trouve à l'altitude $h = H + h'$.

$$E_m(K) = E_m(J)$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_K^2 + m \cdot g \cdot H = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_J^2 + m \cdot g \cdot (H + h')$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_K^2 + m \cdot g \cdot H = 0 + m \cdot g \cdot (H + h')$$

On divise tous les termes par m .

$$\frac{1}{2} \cdot v_K^2 + g \cdot H = g \cdot (H + h')$$

$$\frac{1}{2} \cdot v_K^2 + g \cdot H = g \cdot H + g \cdot h'$$

$$g \cdot h' = \frac{1}{2} \cdot v_K^2$$

$$h' = \frac{v_K^2}{2 \cdot g}$$

$$h' = \frac{4,5^2}{2 \times 9,8} = \mathbf{1,0 \text{ m}}$$

