

## Exercice 1 : Casque de protection

On considère une pierre de masse  $m = 50 \text{ g}$  qui tombe suivant la verticale depuis une hauteur  $h = 4,0 \text{ m}$  sur la tête d'une personne portant un casque de protection.

1. Que peut-on dire de l'énergie mécanique de la pierre au cours de sa chute, si on néglige les frottements de l'air ?
2. Quelle est l'énergie cinétique  $E_{c1}$  de la pierre quand elle arrive sur le casque situé à une hauteur  $h_1 = 1,80 \text{ m}$  du sol ? (On prendra  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )
3. Cette énergie est absorbée par le casque que l'on assimile à un ressort de constante de raideur  $k$  (figure 1). On rappelle l'expression de l'énergie potentielle élastique

$$E_{pel} = \frac{1}{2} k x^2 \quad (1)$$

avec

- $E_{pel}$ , l'énergie potentielle élastique ( $J$ );
- $k$ , raideur du ressort ( $N \cdot m^{-1}$ );
- $x = l - l_0$ , allongement du ressort ( $m$ ).

Quelle doit-être la raideur  $k$  pour que la compression du ressort soit de  $2 \text{ cm}$  ?

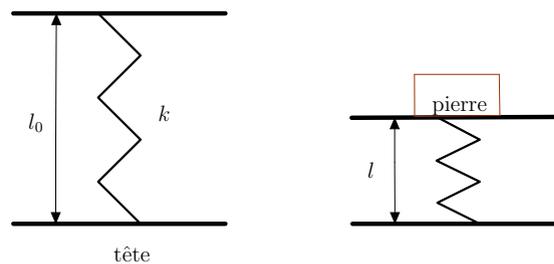


FIGURE 1 – Modélisation du casque de protection par un ressort de raideur  $k$ .