

Exercice 1 – L'arrêt d'un vélo

On considère un cycliste et son vélo se déplaçant en ligne droite. L'ensemble a une masse $m = 85 \text{ kg}$. On négligera les frottements dans cet exercice. L'intensité de la pesanteur est $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

- ❶ Dans une première partie, le cycliste se déplace sur un sol horizontal à la vitesse constante $v = 20 \text{ km.h}^{-1}$. Cette position sera prise comme origine pour l'énergie potentielle de pesanteur.
 - 1.1. Calculer son énergie cinétique.
 - 1.2. En déduire son énergie mécanique.
- ❷ Le cycliste aborde une côte dont la pente est de 3° (l'angle que fait la côte avec l'horizontale). En bas de la côte sa vitesse est toujours $v = 20 \text{ km.h}^{-1}$. Le cycliste ne pédale pas.
 - 2.1. Quelle distance peut-il espérer parcourir sur cette côte grâce à son élan ?
 - 2.2. Déterminer la vitesse v' du cycliste après qu'il a parcouru 10 m.
- ❸ Le cycliste doit s'arrêter à un stop situé 20 m après le début de la côte.
 - 3.1. S'il ne freine pas, quelle est son énergie cinétique lorsqu'il arrive au stop ? En déduire sa vitesse v'' .
 - 3.2. Afin de s'arrêter au stop, il freine. Son énergie mécanique est-elle alors constante ? Expliquer les transferts énergétiques qui ont lieu au cours du freinage. En déduire l'énergie reçue par le système de freinage du vélo.