

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Performances d'un cycliste (10 points)

1

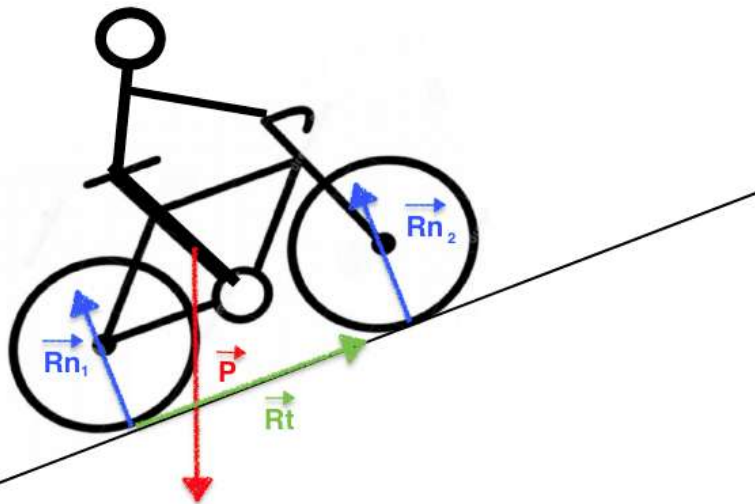
1.1

Le référentiel le plus adapté est le référentiel terrestre, supposé galiléen.

1.2

Les forces sont :

- Le poids \vec{P}
- Les réactions normales sur chaque roue \vec{Rn}_1 et \vec{Rn}_2
- La réaction tangentielle sur la roue arrière uniquement (« on néglige les frottements avec l'air et le contact sol-roue avant ») \vec{Rt}



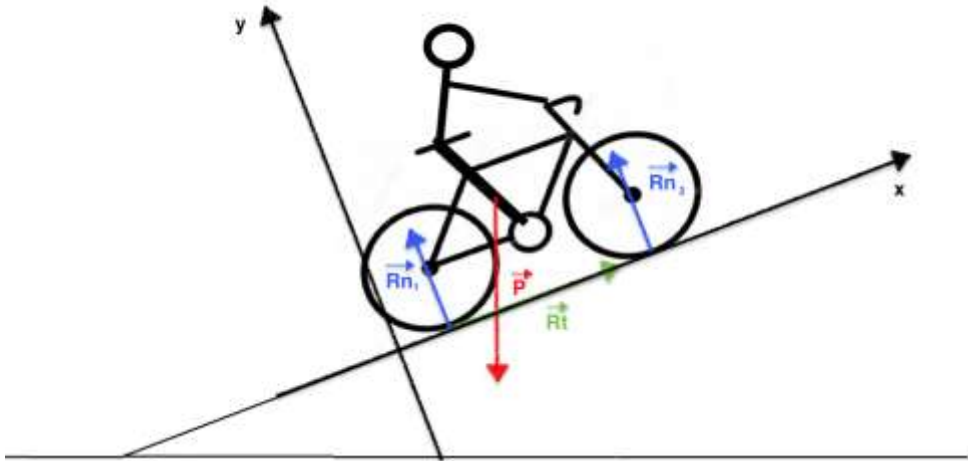
1.3

« on considère que la valeur de la vitesse de Froome reste constante sur cette portion rectiligne d'inclinaison constante »

Le mouvement est rectiligne uniforme. D'après la 1ere loi de Newton (**principe d'inertie**) :

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

1.4



- Le poids \vec{P} est dirigé vers le bas en projection sur l'axe x
- Les réactions normales sur chaque roue \vec{Rn}_1 et \vec{Rn}_2 n'ont pas de composante sur l'axe x
- La réaction tangentielle \vec{Rt} est dirigé vers le haut en projection sur l'axe x

C'est donc la réaction tangentielle du sol sur la roue arrière qui « empêche le système de ralentir ».

2.
2.1

Numéro de la ligne du code python	le symbole « ? » est remplacé par :	Justification (non demandée)
12	75	$m = m_1 + m_2 = 68 + 7 = 75 \text{Kg}$
14	5.797	$v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1260}{75}} = 5,797 \text{ m.s}^{-1}$
24	$0.5 * m * v ** 2$	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$
25	$m * g * z$	$E_{pp} = m \times g \times z$

Ligne 22 : Pourquoi écrit-on : range (0,1501,100) ?
 Réponse : « - on veut construire un graphique composé d'un point tous les 100 mètres. »

range (0,1501,100) : 0 pour la valeur de l'altitude de départ, 1501 pour la valeur de l'altitude finale, 100 pour le pas de 100m.

Ainsi, les valeurs des altitudes seront : 0 ;100 ;200 ;300 ;400 ;... ;1500

2.2

La vitesse du cycliste est constante donc son énergie cinétique est constante.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

2.3

$$\Delta E_{pp} = m \times g \times (z_B - z_A)$$

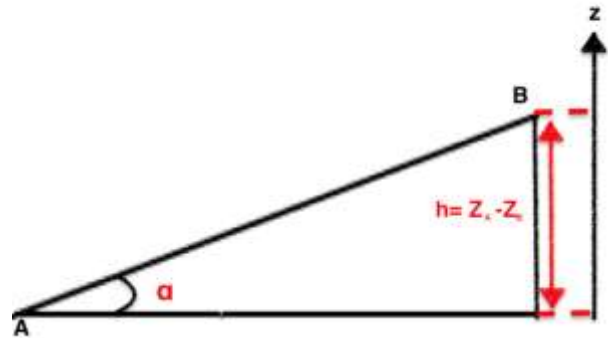
Or

$$\sin(\alpha) = \frac{(z_B - z_A)}{AB}$$

$$(z_B - z_A) = AB \times \sin(\alpha)$$

d'où

$$\Delta E_{pp} = m \times g \times AB \times \sin(\alpha)$$



2.4

La variation d'énergie mécanique du système est due à l'énergie apporté par le cycliste en pédalant (on néglige ici les forces de frottements).

$$\Delta E_m = E_{cycliste}$$

$$\Delta E_{pp} + \Delta E_C = P_{musculaire} \times \Delta t$$

$$m \times g \times AB \times \sin(\alpha) = P_{musculaire} \times \Delta t$$

$$P_{musculaire} \times \Delta t = m \times g \times AB \times \sin(\alpha)$$

2.5

La vitesse moyenne est définie par :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

$$v = \frac{AB}{\Delta t}$$

Or d'après la question 2.4 :

$$P_{musculaire} \times \Delta t = m \times g \times AB \times \sin(\alpha)$$

$$\Delta t = \frac{m \times g \times AB \times \sin(\alpha)}{P_{musculaire}}$$

d'où

$$v = \frac{AB}{\frac{m \times g \times AB \times \sin(\alpha)}{P_{musculaire}}}$$

$$v = AB \times \frac{P_{musculaire}}{m \times g \times AB \times \sin(\alpha)}$$

$$v = \frac{P_{musculaire}}{m \times g \times \sin(\alpha)}$$

$$v = \frac{5,7 \times 68}{75 \times 9,8 \times \sin(4,3)}$$

$$v = 7,0 \text{ m. s}^{-1}$$

2.6

Pour trouver la vitesse en km. h^{-1} , on multiplie par 3,6

$$v = 7,0 \times 3,6 = 25 \text{ km. h}^{-1}$$

D'après le texte : « pour une vitesse moyenne de 20,869 km/h. »

Cet écart s'explique car nous n'avons pas pris en compte les forces de frottements.