

DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES



Calculatrice autorisée



Durée: 50min

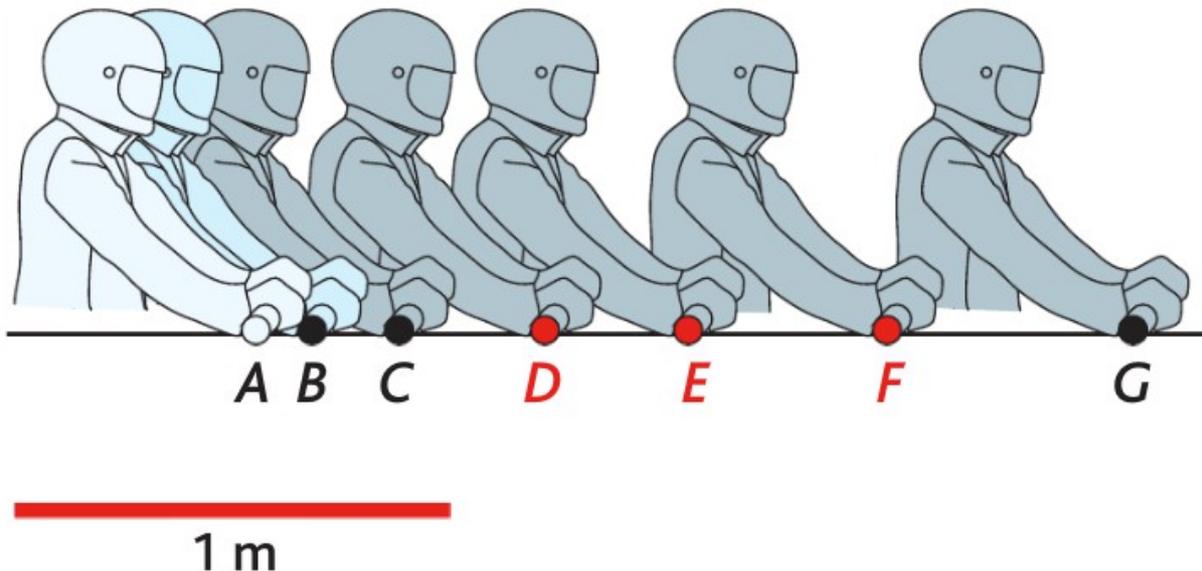


Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Démarrage d'un motard

On a réalisé sept prises de vue d'un motard, espacées de 0,1 s.



1. Sous quelle forme est l'énergie consommée par une moto ?
L'énergie consommée est sous forme chimique.
2. Sous quelle forme est l'énergie utile d'une moto ?
L'énergie utile de la moto est sous forme mécanique.

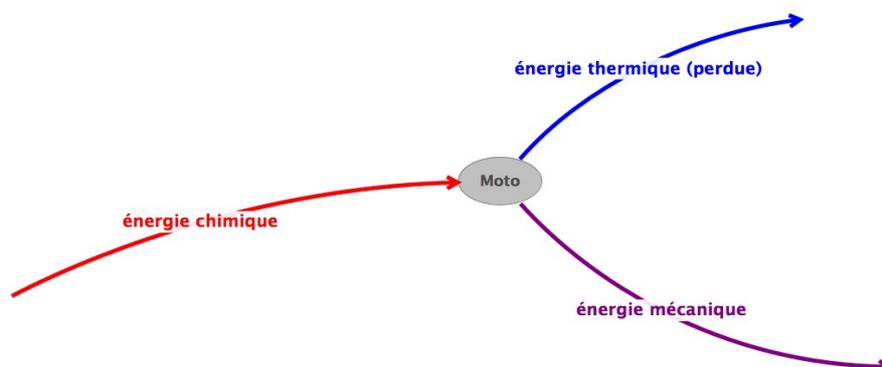
/1

/1

points

/1

3. Représenter le bilan énergétique d'une moto.



/1

4. Caractériser le type de mouvement du motard.

D'après la chronophotographie précédente, le motard a un mouvement de translation rectiligne accéléré. On peut même supposer que le mouvement est uniformément accéléré.

/2

5. Calculer la vitesse moyenne de ce motard entre le premier et le dernier cliché.

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$$

D'après l'échelle de la chronophotographie : $d = ?$

Sachant qu'entre le premier et le dernier cliché il s'est écoulé 0,6 s.

On en déduit la valeur de la vitesse moyenne.

/4

6. Déterminer l'accélération de ce motard au point E en détaillant précisément la totalité de votre démarche.

Pour calculer l'accélération du motard au point E, il faut connaître sa vitesse instantanée au point D et F :

$$a_E = \frac{v_F(t_2) - v_D(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Il faut donc d'abord déterminer la vitesse instantanée en D et F.

$$v_F = \frac{EG}{\Delta t} \quad \text{et} \quad v_D = \frac{CE}{\Delta t}$$

EG et CE sont à déterminer à l'aide de l'échelle de la chronophotographie et $\Delta t = 0,2 \text{ s}$

D'après l'exercice n°11 p.238 du livre de physique chimie 1^{re} STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)

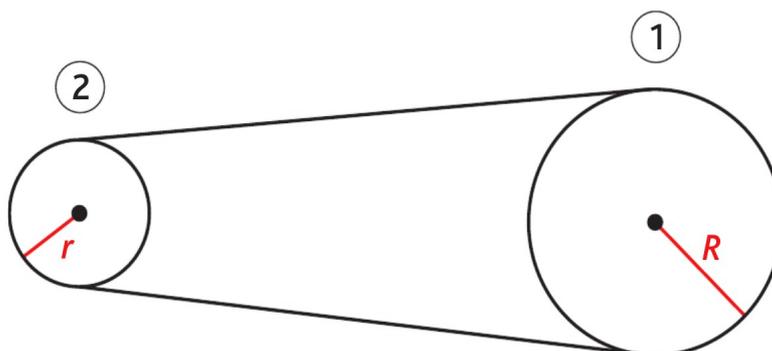
points

Vitesse d'un coureur cycliste

Sur un tronçon plat d'une étape de plaine, la vitesse v d'un coureur du peloton est constante.

Il pédale en continu à une cadence de 100 tours (de pédale) par minute sur tout le tronçon sans changer de braquet (toujours le même plateau et le même pignon).

Pour cela on schématise l'ensemble (chaîne-pignon-plateau) ci-dessous :



1. Quel est le mouvement du cadre du vélo dans le référentiel terrestre ?
Le cadre a un mouvement de translation rectiligne uniforme (vitesse constante).

/1

2. Quel est le mouvement des roues du vélo dans le référentiel du vélo ?
Les roues du vélo ont un mouvement de rotation uniforme (vitesse angulaire constante).

/1

3. Calculer, en $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$, la vitesse angulaire ω_1 du plateau (1).

/2

$$\omega = \frac{\alpha}{\Delta t}$$

D'après l'énoncé, la cadence de pédalage est de 100 tours par minute. Sachant qu'un tour est égale à 2π radian, on en déduit :

$$\omega_1 = \frac{100 \times 2\pi}{60} = 10,5 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$$

4. En déduire, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, la vitesse linéaire v_c de la chaîne.

/2

$$v_c = R_1 \omega_1$$

On en déduit : $v_c = 0,16 \times 10,5 = 1,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

5. En déduire, en $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$, la vitesse angulaire ω_2 du pignon (2).

/1

$$\omega_2 = \frac{v_c}{R_2}$$

On en déduit : $\omega_2 = \frac{1,7}{0,050} = 34 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$

points

/2

6. En déduire, en m.s^{-1} , la vitesse linéaire v du coureur cycliste.

La vitesse angulaire de la roue est la même que celle du pignon.

$$v = \omega_2 \frac{D}{2}$$

On en déduit : $v = \frac{34 \times 0,70}{2} = 12 \text{ m.s}^{-1}$

7. En déduire, en km.h^{-1} , la vitesse linéaire v du coureur cycliste.

$$v = \frac{11,9 \times 3600}{1000} = 43 \text{ km.h}^{-1}$$

/1

Données :

- Diamètre d'une roue : $D = 70 \text{ cm}$;
- Rayon du plateau 1 : $R = 16 \text{ cm}$;
- Rayon du pignon : $r = 5,0 \text{ cm}$;
- Vitesse angulaire du plateau (1) : ω_1 ;
- Vitesse angulaire du pignon (2) : ω_2 .

D'après l'exercice n°21 p.239 du livre de physique chimie 1^{re} STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)