

# DEVOIR SURVEILLE – SCIENCES PHYSIQUES



**Calculatrice autorisée**



**Durée: 50min**



**Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.**

points

## Descente d'un coureur cycliste

Arrivé en haut d'une côte, un coureur cycliste amorce la descente. Pour récupérer, ce dernier ne pédale pas durant la descente et se met en position aérodynamique sur son vélo pour minimiser les frottements avec l'air.

**On considère pour cet exercice que le cycliste n'est soumis qu'à son propre poids et aucune autre force durant toute la descente.**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Quel est le mouvement du cadre du vélo dans le référentiel terrestre ?  | /1 |
| 2. Quel est le mouvement des roues du vélo dans le référentiel du vélo ?   | /1 |
| 3. Quelle type d'énergie possède le cycliste en haut de la descente si l'on considère que sa vitesse est quasi nulle ?           | /1 |
| 4. Calculer sa valeur.   | /2 |
| 5. Quelle type d'énergie possède le cycliste en bas de la pente ?  | /1 |
| 6. Quelle est sa valeur ? Justifier.   | /2 |
| 7. En déduire la vitesse du cycliste en $m.s^{-1}$ puis en $km.h^{-1}$ . Ce résultat est-il cohérent ? Proposer une explication. | /2 |

### Données :

- Altitude du départ de la descente :  $h_1 = 100 \text{ m}$  ;
- Altitude de l'arrivée de la descente :  $h_2 = 0,0 \text{ m}$  ;
- Masse du coureur cycliste et de son vélo :  $m = 65 \text{ kg}$  ;
- Intensité de la pesanteur :  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

points

## Energie cinétique de quelques solides en rotation

Calculer l'énergie cinétique de rotation de :

1. un cylindre homogène de moment d'inertie  $0,030 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  ayant une vitesse angulaire de  $1000 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  ;
2. une jante de moment d'inertie  $0,35 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  tournant à 800 tours par minute ;
3. un cylindre de masse 8 kg et de rayon 10 cm en rotation à une vitesse angulaire de  $125 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  ;
4. un volant d'inertie ayant la forme d'un disque, de masse 5,0 kg, de diamètre 28 centimètres et tournant à la vitesse de 20 000 tours par minute.

/1

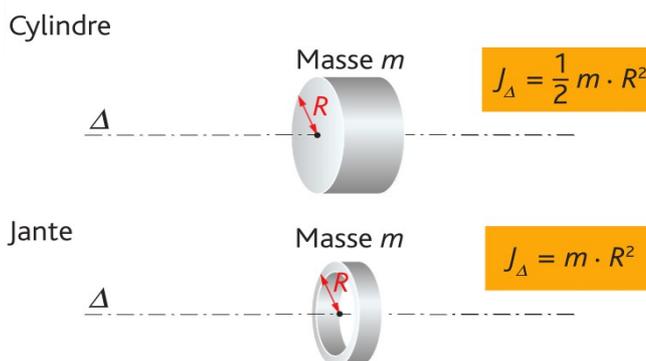
/2

/1

/2

### Donnée :

Moment d'inertie d'un solide en rotation autour d'un axe  $\Delta$



*D'après l'exercice n°2 p.251 du livre de physique chimie 1<sup>re</sup> STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)*

## Presse à forger

une presse à forger permet de former des tôles par emboutissage. Une de ces machines comporte un volant d'inertie de masse égale à 400 kilogrammes et de diamètre 1200 millimètres. Chaque opération d'emboutissage nécessite une énergie de 12 kilojoules fournie par le volant.

1. La fréquence de rotation initiale du volant est de  $300 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$ . Déterminer la vitesse finale après emboutissage.
2. Un moteur électrique permet de relancer le volant d'inertie. Il fournit une énergie constante d'environ 190 joules par tour. Combien de tours sont nécessaires pour relancer le volant à sa vitesse initiale ?

/3

/1

*D'après l'exercice n°18 p.254 du livre de physique chimie 1<sup>re</sup> STI2D/STL HACHETTE (Collection Durandea)*