

## Série d'exercices du leçon 3 « Travail et énergie cinétique »

### Exercice 1

Un véhicule de masse  $m = 1,24\text{tonne}$  roule sur une route horizontale avec une vitesse constante  $V = 80\text{Km.h}^{-1}$  par rapport à un référentiel terrestre supposé galiléen.

- ① Donner l'expression de l'énergie cinétique du véhicule.
- ② Calculer la valeur de l'énergie cinétique du véhicule.
- ③ Quelle est la valeur de la somme des travaux des forces extérieures exercées sur le véhicule. Justifier la réponse.

### Exercice 2

L'équation horaire de l'abscisse angulaire d'un point d'un cylindre est :  $\theta = 40t + \frac{\pi}{4}$

On étudie le mouvement du cylindre par rapport à un référentiel terrestre supposé galiléen

- ① Quelle est la nature du mouvement du cylindre ?
- ② Donner l'expression de l'énergie cinétique du cylindre en fonction de  $\omega$ ,  $m$  et  $R$ .
- ③ Calculer la valeur de l'énergie cinétique du cylindre.
- ④ Quelle est la valeur de la somme des travaux des forces extérieures exercées sur le cylindre ? Justifier la réponse.

Données :

La masse du cylindre :  $m = 2,5\text{Kg}$

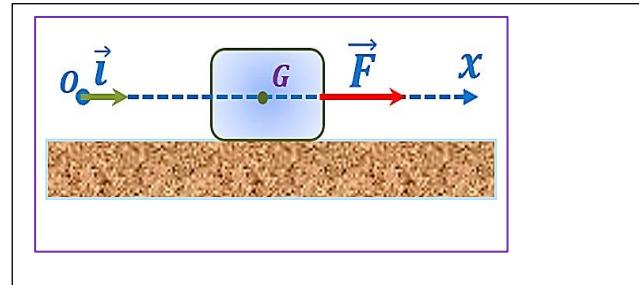
Le rayon du cylindre :  $R = 30\text{cm}$

Le moment d'inertie du cylindre :  $J_{\Delta} = \frac{1}{2}mR^2$

### Exercice 3

On considère un corps solide (S) de masse  $m$  en mouvement sur un plan horizontal sous l'action d'une force constante d'intensité  $F = 10\text{N}$ . On étudie le mouvement du corps (S) par rapport à un repère  $R(O, \vec{i}, \vec{j})$  lié à un référentiel terrestre supposé galiléen.

À l'instant  $t = 0$ , le centre G du solide quitte le point O avec une vitesse initiale  $V_0 = 20\text{m.s}^{-1}$ , puis il s'arrête après avoir parcouru d'une distance :  $d = 120\text{m}$



- ① Déterminer les forces extérieures exercées sur (S).
- ② Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  lors du mouvement du corps (S).
- ③ Calculer la variation de l'énergie cinétique du corps (S) lors de son mouvement.
- ④ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le corps (S) lors de son mouvement, montrer que le contact du ce corps et le plan horizontal se fait avec frottement.
- ⑤ Calculer la valeur de l'intensité de la force frottement exercée par le plan horizontal sur (S)

### Exercice 4

Un disque ( $D$ ) de rayon  $R = 35\text{cm}$  et de masse  $M = 4,5\text{Kg}$  tourne sans frottement autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) passant par son centre d'inertie avec un vitesse angulaire constante

$\omega_0 = 50 \text{ rad.s}^{-1}$ . L'expression du moment d'inertie du disque est :  $J_\Delta = \frac{1}{2}MR^2$

❶ Calculer la valeur du moment d'inertie du disque.

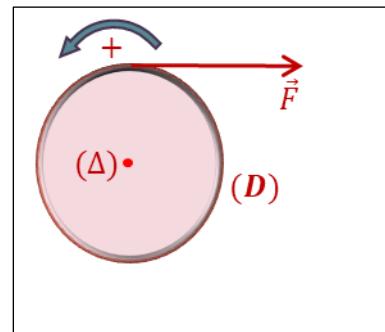
❷ Pour arrêter ce disque, on lui applique une force tangentielle  $\vec{F}$  d'intensité constante.

a – Déterminer les forces exercées sur le disque.

b – En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur le disque, déterminer le travail de la force  $\vec{F}$ .

c – Déduire l'intensité de la force  $\vec{F}$  sachant que le disque a effectué 20 tours au cours du freinage.

d – Calculer la variation de l'énergie cinétique du disque lors du freinage



### Exercice 5

Cet exercice vise à étudier le mouvement d'un skieur sur une piste formée par deux parties

- Une pente AB incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport au plan horizontal.
- Une piste BC horizontale.

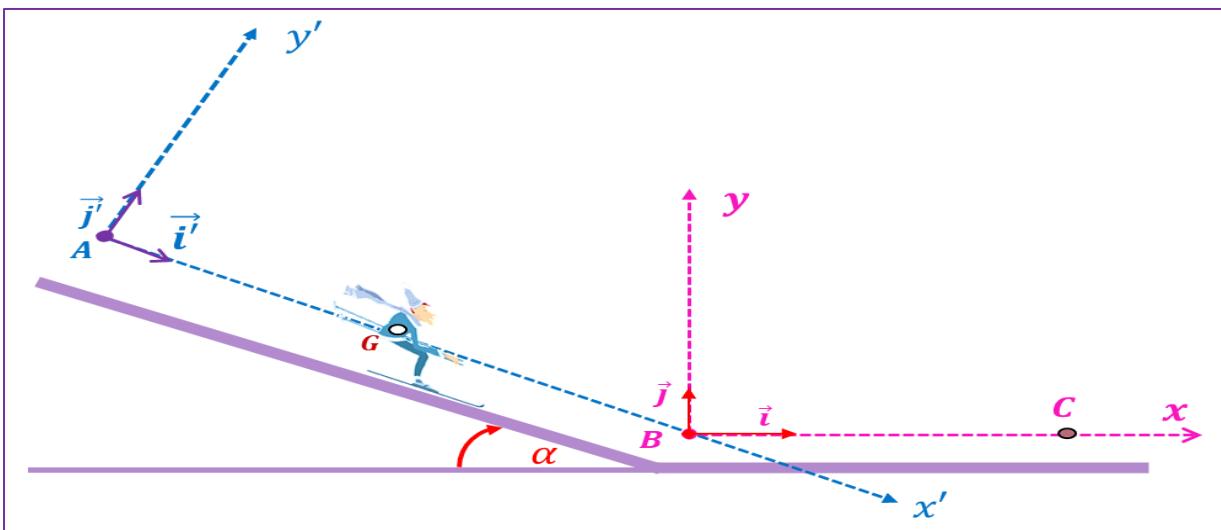
Données :

Masse du skieur et ses accessoires  $m = 80 \text{ kg}$

L'intensité du champ de pesanteur  $g = 10 \text{ N/Kg}$

La longueur de pente AB est :  $L = 20 \text{ m}$

La longueur de la piste BC est :  $d = 30 \text{ m}$



#### I-Etude du mouvement sur la pente AB

Etudions le mouvement de G centre d'inertie du skieur dans un repère  $R'(A, \vec{i}', \vec{j}')$  lié à un référentiel terrestre supposé galiléen. Les frottements supposés négligeables.

Le skieur part du point A sans vitesse initial à l'instant  $t = 0$

❶ Quelles sont les forces appliquées sur le skieur et ses accessoires.

❷ Exprimer le travail du poids du skieur en fonction de  $g$ ,  $L$ ,  $m$  et  $\alpha$ .

- ❸ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les positions A et B trouver l'expression de la vitesse  $V_B$  en fonction de  $g$ ,  $L$  et  $\alpha$

## II-Etude du mouvement sur la piste BC

Le centre d'inertie G du skieur passe par le point B à une instant considéré comme une nouvelle origine des dates ( $t = 0$ ) . Etudions le mouvement de G dans le repère  $R(B, \vec{i}, \vec{j})$

Par un système d'acquisition convenable on obtient la variation de vitesse  $V$  de G en fonction du temps

- ❶ Quelles sont les forces appliquées sur le skieur et ses accessoires sur la piste BC .

- ❷ Calculer l'énergie cinétique du skieur au point B

- ❸ Le skieur passe par le point C à un instant  $t_C = 6s$

a – Montre que le mouvement du skieur sur la pente BC se fait avec frottement, en calculant son travail .

b – Déduire la valeur de l'intensité de la force de frottement

