

EXERCICE D'APPLICATION

Exercice 1 :

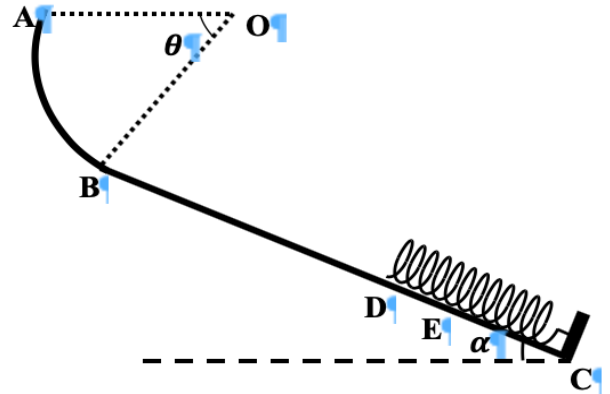
On utilisera dans tout l'exercice la variation de l'énergie mécanique

Le point B est choisi comme origine des énergies potentielles de pesanteur et des altitudes.

La référence des énergies potentielles élastiques est choisie pour le ressort détendu (au point D).

Une bille de masse $m = 800 \text{ g}$ assimilable à un point matériel glisse sur une piste formée de deux parties :

- ⊗ Une partie circulaire AB de centre O et de rayon $R = 1 \text{ m}$
- ⊗ Une partie rectiligne BC, incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un ressort de constante de raideur k est placé sur la partie BC, une de ses extrémités étant fixée au point C.



1. On lâche la bille sans vitesse initiale au point A. On néglige les frottements sur la partie AB. Calculer :

- 1.1. L'énergie potentielle de la bille au point A.
- 1.2. L'énergie mécanique E_A de la bille au point A
- 1.3. L'énergie mécanique E_B de la bille au point B.
- 1.4. La vitesse de la bille au point B.

Prendre : $g = 10 \text{ N/kg}$ et $\theta = 60^\circ$

2. La bille aborde maintenant, la partie rectiligne BC, avec la vitesse $V_B = 4,1 \text{ m/s}$. Elle arrive au point D avec une vitesse $V_D = 5 \text{ m/s}$.

2.1. Calculer les variations de l'énergie potentielle ΔE_p et de l'énergie cinétique ΔE_c entre les points B et D tel que $BD = 2 \text{ m}$. En déduire la variation de l'énergie mécanique ΔE entre les points B et D.

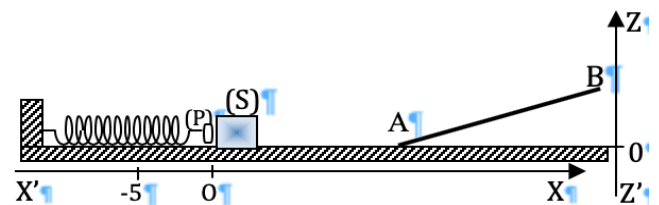
2.1. Le système est-il conservatif ? Sinon, calculer l'intensité de la force de frottement entre B et D.

3. Arrivée en D avec une vitesse $V_D = 5 \text{ m/s}$, la bille rencontre l'extrémité libre D d'un ressort de constante de raideur k et le comprime d'une longueur maximale $DE = x = 5 \text{ cm}$. On suppose négligeable les forces de frottement entre D et E. En appliquant la variation de l'énergie mécanique entre D et E, exprimer la constante de raideur k du ressort en fonction de m , V_D , g , x et α ; puis la calculer.

Exercice 2 :

Pour lancer un solide (S) de masse $m = 600 \text{ g}$ sur une rampe inclinée d'un angle α sur le plan horizontal, on utilise le dispositif représenté à la figure ci-contre.

1. La rampe est bien lubrifiée. Le ressort de raideur k est comprimé jusqu'à $x = 5 \text{ cm}$; on pose (S) contre la butée (P) et on libère le ressort. En O, (S) quitte (P) et poursuit son mouvement sur la portion de plan horizontal puis sur le plan incliné AB de pente 20 %.



1.1. D'où provient l'énergie cinétique acquise par (S) ?

1.2. Le système {ressort, solide, terre} est conservatif. Que peut-on dire de son énergie mécanique au cours du déplacement ?

1.3. Établir la relation liant x , m , g , Z , k et V (vitesse du solide) lors de son passage au point d'altitude Z . $E_{pp} = 0$ pour $Z = 0$.

1.4. L'altitude maximale atteinte par (S) est $Z_{\max} = 20 \text{ cm}$. Calculer k .

2. La rampe est mal lubrifiée. Les forces de frottement d'intensité constante $f = 1,2 \text{ N}$, existent sur la rampe. On désire connaître la valeur minimale $V_{\min}$ de la vitesse que (S) doit posséder en A pour atteindre B situé à l'altitude $Z_B = 40 \text{ cm}$.