

Université de Jijel
Faculté des sciences et de la technologie
1^{er} année ST 2025/2026
Matière: Physique 01: Elément De Mécanique
Série de TD N° 04 Travail énergie

Exercice 1:

Un petit chariot, assimilé à un point matériel M de masse m , est lancé avec une vitesse initiale v_0 sur une piste horizontale lisse, prolongée par un demi-cercle vertical de rayon R .

Le chariot glisse **sans frottement** et peut quitter la piste (la liaison est unilatérale).

Sa position sur le demi-cercle est repérée par l'angle $\theta(t)$ que fait le rayon OM avec la verticale descendante (OH).

1. Comment évolue la vitesse du chariot jusqu'à son passage au point H (point le plus bas de la piste) ?
2. Déterminer l'expression de la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ du chariot à la position repérée par θ sur le demi-cercle, en fonction de v_0 , g , R et θ .
3. Déterminer l'intensité de la réaction normale de la piste $\|\vec{R}_n\|$ sur le chariot (en supposant le contact maintenu), en fonction de m , v_0 , R , g et θ . Comment varie-t-elle avec θ ?
4. Quelle condition sur la vitesse initiale v_0 permet au chariot d'atteindre le sommet S de la piste sans perdre le contact ?

Exercice 2:

Une force conservative agit sur une particule de masse $m = 5.00$ kg. Cette force est décrite par la relation :

$$F_x = (2x + 4) \text{ N}$$

où x est exprimé en mètres. La particule se déplace le long de l'axe Ox de la position $x_1 = 1.00$ m à $x_2 = 5.00$ m. À x_1 , sa vitesse est $v_1 = 3.00$ m/s.

1. Calculer le **travail** W effectué par cette force lors du déplacement.
2. Déterminer la **variation d'énergie potentielle** ΔE_p du système.

3. Déterminer l'**énergie cinétique** de la particule à $x_2 = 5.00$ m.

Exercice 3:

Une particule est soumise à la force :

$$\vec{F}(x, y) = (y^2 - x^2)\vec{i} + 3xy\vec{j}$$

où F est en newtons et x, y en mètres.

Calculer le travail de $\vec{F}$ lorsque la particule se déplace de l'origine $O(0, 0)$ au point $B(2, 4)$ en suivant les chemins suivants :

1. **Chemin 1** : De $(0, 0)$ à $(2, 0)$ le long de l'axe Ox , puis de $(2, 0)$ à $(2, 4)$ parallèlement à l'axe Oy .
2. **Chemin 2** : De $(0, 0)$ à $(0, 4)$ le long de l'axe Oy , puis de $(0, 4)$ à $(2, 4)$ parallèlement à l'axe Ox .
3. **Chemin 3** : En ligne droite de O à B .
4. **Chemin 4** : Le long de la parabole $y = x^2$.
5. La force $\vec{F}$ **dérive-t-elle d'un potentiel** ? Justifier.

Exercice 4:

Une particule est soumise à une force constante :

$$\vec{F} = 7\vec{i} - 6\vec{j} \text{ (N)}$$

Elle se déplace de l'origine $O(0, 0)$ au point $P(-3, 4)$ sur une distance de 16 m. La masse de la particule est $m = 1$ kg.

1. Calculer le **travail** W effectué par $\vec{F}$ lors de ce déplacement.
2. Est-il nécessaire de préciser le **chemin suivi** ? Pourquoi ?
3. Calculer la **variation d'énergie cinétique** ΔE_c de la particule.