

# CHAPITRE MI3 – DOCUMENTS

## Énergies d'un point matériel

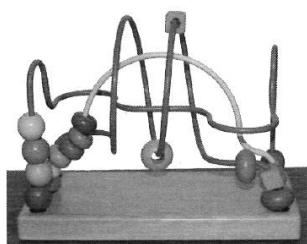


FIGURE 1 : Jeu constitué de perles enfilées sur des tiges rigides

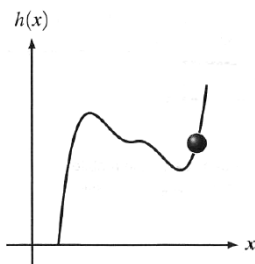


FIGURE 2 : Profil d'altitude  $h(x)$  (profil d'énergie potentielle de pesanteur)

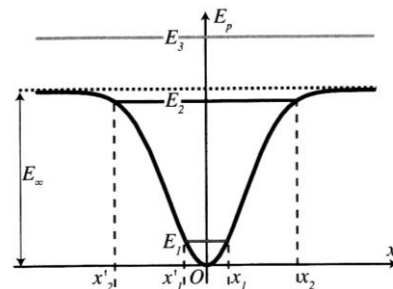


FIGURE 3 : Puits d'énergie potentielle de profondeur  $E_\infty$

### ➤ Exercice d'application 1

Soit un point matériel  $M$  de masse  $m$  parcourant une courbe  $\mathcal{C}$  quelconque entre les points  $A(x_A, y_A, z_A)$  et  $B(x_B, y_B, z_B)$  dans le référentiel  $\mathcal{R}$  muni de la base cartésienne avec l'axe  $(Oz)$  vertical ascendant. Déterminer le travail du poids entre les points  $A$  et  $B$ .

### ➤ Exercice d'application 2

Une luge assimilée à un point matériel  $M(m)$  est tirée avec une force  $\vec{F} = F\vec{u}_\theta$  à la surface d'un igloo, assimilé à une demi-sphère de rayon  $R$ . Exprimer le travail  $W$  de la force  $\vec{F}$  entre deux points  $A$  et  $B$ . La norme de  $\vec{F}$  est constante.

### ➤ Exercice d'application 3 : Travail d'une force de frottement solide

Soit un point  $M$  de masse  $m$  glissant avec frottement sur un rail horizontal  $(Ox)$ . Le coefficient de frottement solide est  $f$ . Le point matériel part de  $O$  avec une vitesse  $\vec{v}_0$  suffisante pour atteindre un mur situé en  $B$  sur lequel il rebondit, et repasser par un point  $A$  situé entre  $O$  et  $B$ . Déterminer l'expression du travail  $W_1$  de la force de frottement au cours du trajet direct  $OA$ , puis l'expression du travail  $W_2$  de la force de frottement au cours du trajet  $OBA$ .

### ➤ Exercice d'application 4

Un palet  $M(m)$  est lâché sans vitesse initiale au sommet d'un plan incliné. Il descend le plan incliné sous l'effet de son seul poids. On note  $\alpha$  l'inclinaison du plan par rapport à l'horizontale. Calculer la vitesse du palet après avoir parcouru une distance  $D$  le long du plan incliné.

### ➤ Exercice d'application 5

Soit deux points matériels situés en  $O$  et  $M$ , séparés par une distance  $r$ , de masses respectives  $m_0$  et  $m$ . Le point situé en  $O$  exerce sur le point situé en  $M$  une force gravitationnelle  $\vec{F}_{O \rightarrow M}^{grav}$ . Montrer que cette force est conservative.

### ➤ Exercice d'application 6

Retrouver l'équation différentielle du mouvement pour un mobile en chute libre selon la verticale  $(Oz)$  dans le champ de pesanteur terrestre par dérivation de l'énergie mécanique.

### ➤ Exercice d'application 7

On considère une masse ponctuelle  $M(m)$  suspendue verticalement à un ressort (raideur  $k$ , longueur à vide  $l_0$ ) dans le champ de pesanteur  $\vec{g}$ . L'extrémité supérieure  $O$  est fixe dans le référentiel d'étude ; l'autre extrémité est reliée à  $M$ . Déterminer la position d'équilibre  $z_{eq}$  de  $M$ . Est-elle stable ?