

2 octobre 2024

Assimilation de la Théorie 4 : Energie - Travail - Puissance

1. Force et potentiel

On considère un point matériel dans le plan (x, y) . Le point matériel de masse m subit une force d'origine inconnue mais dont le potentiel est

$$V = x^2 + 3xy + y^2 + 4$$

Le point matériel est attaché à un ressort de constante de rigidité k et de longueur à vide l_0 (application numérique $k = 2$ [N/m], $l_0 = \sqrt{2}$ [m]). L'autre extrémité du ressort est attaché à l'origine fixe dans le référentiel galiléen. Il n'y a pas de gravité.

On demande :

1. de montrer qu'il y a deux positions d'équilibre $(x = -2; y = 2)$ et $(x = 2; y = -2)$ en montrant que la résultante de forces est nulle en ces points ;
2. de montrer que le travail de la force inconnue est nul sur le parcours carré d'un mètre de large et partant de l'origine ;
3. de montrer que le travail de la force inconnue est nul lorsqu'on parcourt un cercle centré sur l'origine et de rayon R (application numérique $R = 1$ [m]) ;
4. de déterminer le potentiel incorporant les deux forces, le ressort et la fonction inconnue ;
5. en considérant la force du ressort comme conservative, déterminer le travail de la résultante des forces lorsque le point matériel parcourt un des deux chemins fermés (carré ou cercle) donné précédemment.