

1 octobre 2025

## 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.