

**INTERROGATION ECRITE
DE SCIENCES PHYSIQUES**

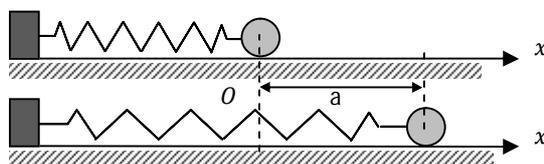
Pour pallier le manque de matériel, le garçon de laboratoire de ton lycée décide de fabriquer sur une table un dispositif d'étude de la chute parabolique.

Pour ce faire, il utilise un ressort à spires non jointives, de raideur $k = 25 \text{ N/m}$ et de masse négligeable et une bille B de masse $m = 5 \text{ g}$.

Pour tout l'exercice, on prendra le niveau de la table comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur.

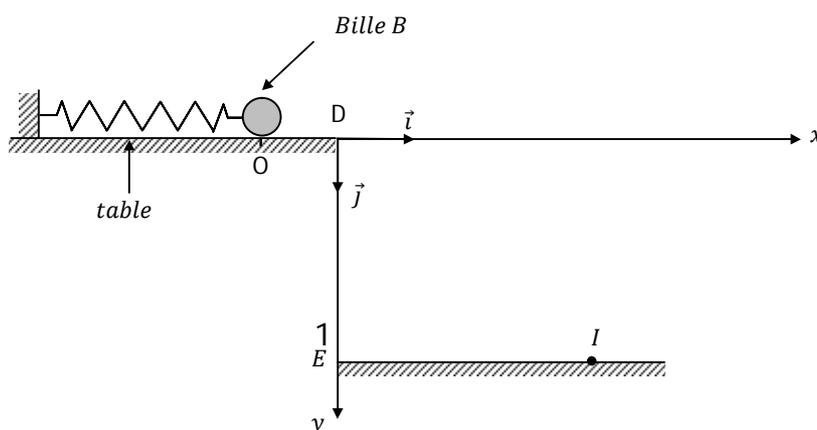
PHASE I : Etude des oscillations.

Le garçon de laboratoire accroche la bille B à l'extrémité libre du ressort. Il l'écarte de sa position d'équilibre de $a = 2 \text{ cm}$ et l'abandonne sans vitesse initiale. Le système (ressort-bille) se met à osciller.



- 1-
 - 1.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille et les représenter sur un schéma.
 - 1.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de la bille B.
- 2- Etablir l'équation horaire du mouvement de la bille B. On prendra l'instant du lâcher comme origine des dates.
- 3- Calculer l'énergie mécanique du système (Terre- bille B- ressort).

PHASE II : Etude de la chute parabolique.



L'expérience consiste à lancer la bille B posée sur la table à l'aide du ressort précédent et à déterminer son point d'impact I sur le sol. Le garçon de laboratoire met la bille B en contact avec l'extrémité libre du ressort. Le ressort est comprimé de 2 cm et l'ensemble (bille B- ressort) est abandonné sans vitesse initiale. La bille B quitte le ressort au point O et arrive au point D. On négligera tous les frottements.

- 1- Etablir l'expression de la vitesse V_D de la bille B au point D en utilisant la conservation de l'énergie mécanique du système (Terre- bille- ressort).
- 2- Calculer la valeur de cette vitesse v_D .
- 3- La bille B quitte le point D avec la vitesse \vec{v}_D horizontale de valeur $v_D = 1,4$ m/s. On étudie son mouvement ultérieur.
 - 3.1. Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la bille B et les représenter sur un schéma.
 - 3.2. Etablir les équations horaires du mouvement de la bille B dans le repère (D, \vec{i}, \vec{j}) .
 - 3.3. Dédire l'équation cartésienne de la trajectoire et donner sa nature.
 - 3.4.
 - 3.4.1. Déterminer le temps t_i mis par la bille B pour atteindre le sol au point I.
 - 3.4.2. Déterminer les coordonnées du point d'impact I de la bille B sur le sol.

On donne $DE = 1$ m ; $g = 10$ m/s².