

---

*D'après oral X*

1) Une balle rebondit élastiquement entre deux murs verticaux dont l'un est fixe, et l'autre se rapproche de l'autre à vitesse constante à vitesse  $-V\vec{u}_x$ . Le poids est négligé, et la balle se déplace de façon unidimensionnelle selon l'axe  $(Ox)$  avec une vitesse bien supérieure à celle du mur.

Déterminer la variation de l'énergie cinétique de la balle : on montrera que  $\frac{1}{E_c} \frac{dE_c}{dt} = -\frac{2}{\ell} \frac{d\ell}{dt}$ , où  $\ell$  est la distance entre les murs.

2) Soit un puits de potentiel infini unidimensionnel de largeur  $\ell$  qui rétrécit de la même façon que dans le 1). En raison de la faible vitesse du mur, on fait l'hypothèse que les niveaux d'énergie d'un quanton de masse  $m$  peuvent être déterminés, à une date donnée, en utilisant l'équation de Schrödinger indépendante du temps. Représenter les fonctions d'ondes associées aux différents niveaux d'énergie et montrer qu'on obtient la même relation entre l'énergie de l'état fondamental et la distance que précédemment.

Rappel pour 1) : élastiquement = conservation de l'énergie cinétique totale de la balle et du mur