

### 3 Une bille chargée

Une bille de masse  $m = 10 \text{ mg}$  porte la charge électrique  $q = 0,10 \text{ } \mu\text{C}$ . Elle est lâchée sans vitesse initiale entre les armatures d'un condensateur plan, où règne un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$  horizontal. Le champ de pesanteur  $\vec{g}$ , vertical, est uniforme de norme  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . L'action de l'air sera négligée.

- À l'aide d'une étude mécanique soignée, montrer que la trajectoire de la bille est une droite dont on déterminera l'équation dans un système d'axes à préciser.
- Calculer la valeur de  $E$  qui permet un mouvement incliné de  $45^\circ$  par rapport à la verticale.
- Un champ  $E = 2,0 \text{ kV.m}^{-1}$  est appliqué dans un sens à la même bille initialement immobile, pendant  $t_1 = 10 \text{ ms}$ , puis on inverse son sens pendant  $20 \text{ ms}$ , puis on le remet dans le premier sens pendant  $20 \text{ ms}$ , puis on l'inverse pendant  $20 \text{ ms}$ , etc. À l'aide d'une étude mécanique soignée, tracer la trajectoire de la bille pendant  $130 \text{ ms}$ .