1. - La fem induite créée par la mobilité du circuit dans une zone de champ magnétique a pour expression, selo la loi de Faraday, $e_{ind} = \dfrac{-d\Phi}{dt} = -\iint_\Sigma \overrightarrow{B} \cdot \overrightarrow{dS}$, Σ s'appuyant sur le circuit, l'orientation de $\overrightarrow{dS}$ étant déduite de l'orientation du circuit par la règle du tire bouchon. :

     On choisit le sens trigonométrique pour le parcours du circuit, ainsi $\overrightarrow{dS} = dS.\overrightarrow{e_z}$ $e_{ind} = -\dfrac{d(B_0.a.x)}{dt} = -B_0.a.\dot{x}$

   - On applique alors la loi d'Ohm en modélisant l'effet d'induction par un générateur de fem e_{ind} dans le sens choisi d'orientation du circuit : $e_{ind} - R.i = 0$ soit

     $\boxed{i = -\dfrac{B_0.a.\dot{x}}{R}}$

2. On effectue un bilan mécanique pour la barre

   - La force de Laplace a pour expression $\overrightarrow{F_L} = \int_{barre} \left(i\overrightarrow{dl} \wedge \overrightarrow{B}\right) = \left(\int_{barre} i\overrightarrow{dl}\right) \wedge \overrightarrow{B} = +i.a.\overrightarrow{e_y} \wedge B_0.\overrightarrow{e_z} = +i.a.B_0.\overrightarrow{e_x}$
   - Les autres forces sont le poids et la réaction des rail, normale aux rails.
   - Par projection selon Ox : $m.\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{e_x} = \overrightarrow{F_L} \cdot \overrightarrow{e_x} + \overrightarrow{P} \cdot \overrightarrow{e_x} + \overrightarrow{R} \cdot \overrightarrow{e_x}$, soit

     $m.\ddot{x} = +i.a.B_0 + m.g.sin\alpha = \dfrac{-B_0^2.a^2.\dot{x}}{R} + m.g.sin\alpha$, donc $\ddot{x} + \dfrac{B_0^2.a^2.}{R.m}\dot{x} = g.sin\alpha$
   - La forme générale de la solution est $\dot{x}(t) = A.e^{-t/\tau} + \dfrac{R.m.g.sin\alpha}{B_0^2.a^2}$, or$\dot{x}(t=0) = 0$ donc $\dot{x}(t) = \dfrac{R.m.g.sin\alpha}{B_0^2.a^2}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

     avec $\tau = \dfrac{R.m}{B_0^2.a^2}$.

   - En intégrant cette expression, on en déduit $\boxed{x(t) = \dfrac{R.m.g.sin\alpha}{B_0^2.a^2}\left[1 + \tau\left(e^{-t/\tau} - 1\right)\right]}$