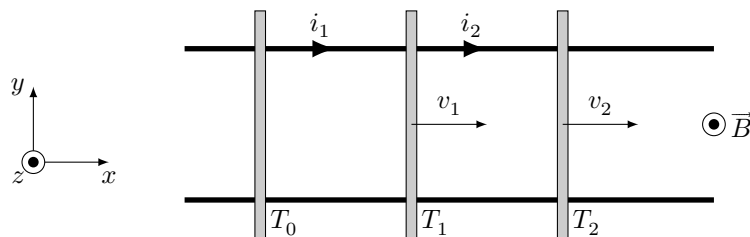


Poursuite de tiges !

On considère $n + 1$ tiges identiques, de masse m , de résistance R et de coefficient d'auto-induction négligeable, pouvant glisser sans frottement sur deux rails horizontaux équidistants de a . L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme. La tige T_0 est maintenue fixe et on impose une vitesse $v_n = v_0$ constante à la tige T_n . À l'instant initial les tiges sont placées de telle sorte que $x_k(0) = ka$ et toutes les tiges sauf T_n sont immobiles.



1. Dans le cas $n = 1$, démontrer que la force électromotrice induite dans le circuit est $e_1 = Bav_1$.

En généralisant le résultat, on admet que pour $n \geq 1$, la force électromotrice qui apparaît dans chacune des tiges est $e_n = Bav_n$.

2. On se place dans le cas $n = 2$. Quel est le schéma électrique équivalent du circuit ? Quelle équation vérifie la vitesse de la tige T_1 ? En déduire la loi $v_1(t)$.
3. Quel est le mouvement des tiges en régime permanent ? Pourrait-on obtenir ce résultat sans faire une étude mécanique complète du système ?

On considère maintenant $n = 3$.

4. Exprimer les courants i_n en fonction des vitesses v_n . En déduire $v_1(t)$ et $v_2(t)$. Que remarque-t-on ? Comparer au cas $n = 2$. Quel est le mouvement en régime permanent ?
5. En utilisant le programme Python joint, étudier l'évolution de l'énergie du système au cours du mouvement. Comment peut-on l'interpréter ?

On se place enfin dans le cas où n est quelconque.

6. Quel est le mouvement en régime permanent ? Comment varie l'énergie du système entre l'instant initial et le régime permanent final ?

**Il sera accordé une grande importance aux qualités d'exposition.
Le candidat est invité, dès le début de son passage au tableau,
à présenter le sujet préparé de manière ordonnée et argumentée.**