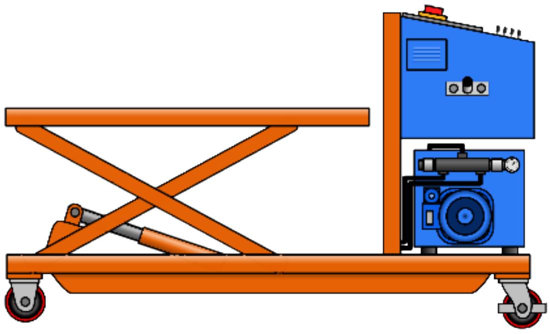
Devoir - Maison

Table élévatrice
Résolution d'un équation différentielle



La table-élévatrice est une système automatisé, considéré comme linéaire, continu et invariant.
L'entrée de ce système est **la hauteur désirée** (notée $e(t)$), que l'on pilote grâce à un potentiomètre situé sur l'interface de commande.
La sortie de ce système est **la hauteur réelle** de la table (notée $s(t)$) par rapport à la référence zéro.
On montre que la relation entre l'entrée et la sortie est régie par l'équation différentielle :

$$2\,\frac{\mathrm{d}s(t)}{\mathrm{d}t} + s(t) = e(t) \tag{1}$$

On suppose qu'à l'état initial ($t = 0$), la table est au minimum ($s(0) = 0$) et à vitesse nulle ($\frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}t}(0) = s'(0) = 0$) (voir note [1]).

On applique un échelon d'amplitude 2 à l'entrée du système ($e(t) = 2\mathbf{u(t)}$).

Q1. ***Rappeler la transformée de Laplace de $e(t)$.***

Q2. ***Transformer l'équation 1 dans le domaine de Laplace.***

Q3. ***En déduire $S(p)$ (en restant dans le domaine de Laplace).***

Q4. ***Décomposé (si cela est nécessaire) $S(p)$ afin de retrouver des expressions du tableau du cours.***

Q5. ***Procéder à la transformée inverse pour obtenir $s(t)$.***

Q6. ***Tracez[2] l'allure de $s(t)$.***

Q7. ***Question facultative : reprendre toutes les questions précédentes, mais avec comme entrée une rampe unitaire : $e(t) = t\ \mathbf{u(t)}$.***

1. On appelle cela les conditions de Heaviside.
2. On pourra tester avec l'animation Flash du cours, dans la page « comportement des SLCI » du site web. (Comportement : 1er ordre, $K = 1$, $\tau = 2$)