QUESTIONS DE COURS

Electret (formé de l'anglais 'electricity' et 'magnet') : matériau diélectrique présentant un état de polarisation électrique quasi permanent. On peut le comparer à un condensateur avec une charge électrique quasi permanente.

Deux types d'électrets : ceux dont la polarisation résulte de l'existence d'une charge électrique d'espace, ceux qui renvoient aux matériaux ferroélectriques acquérant une polarisation rémanente liée à l'existence d'une hystérésis.

Les électrets sont généralement préparés en faisant fondre des matériaux diélectriques, puis en les laissant se refroidir en présence d'un fort champ électrique pour aligner les dipôles dans le matériau (électrets ferroélectriques) ou bien répartir les charges électriques (électrets à charge d'espace), dans les deux cas de façon permanente. Les électrets à usage industriel sont généralement réalisés à partir de polymères synthétiques.

Les électrets sont utilisés en tant qu'éléments transducteurs de certains microphones, en tant que capteurs de composition chimique d'un gaz, comme filtres à particules électrostatiques, ou encore pour la détection de rayonnement ionisant.

Dans l'air et plus généralement dans les fluides, les ondes acoustiques sont de nature longitudinale, c'est-à-dire que les particules vibrent parallèlement à la direction de déplacement de l'onde. Le déplacement des particules a la même direction que la vitesse de l'onde. Les ondes mécaniques sont de nature transversale ; le déplacement des particules est perpendiculaire à la direction de propagation de l'onde (corde tendue, ressort tendu …).

Une onde progressive est une perturbation qui se répète dans le temps et qui se déplace dans l'espace (vagues à la surface de l'eau, ondes sonores, ondes électromagnétiques …).

L'onde stationnaire est un phénomène vibratoire résultant de la superposition de deux ondes progressives sinusoïdales, de même ω mais se propageant en sens inverse (*progressive* ET *régressive*). Elle s'écrit sous la forme d'un produit de deux fonctions, une dépendant de la position *x*, l'autre du temps *t* !

Une onde sphérique est une onde dont les fronts d'onde sont des sphères. Elle peut s'écrire :

$$s(r,t) = \frac{A}{r}\sin(kr \pm \omega t + \varphi),$$

Impédance en mécanique : Z = F/v (Force F, vitesse v)

Impédance en acoustique : Z = p/v (Pression P, vitesse vibratoire v)

Impédance en électricité : Z = U/I (Différence de potentiel U, intensité I)

Masses couplées

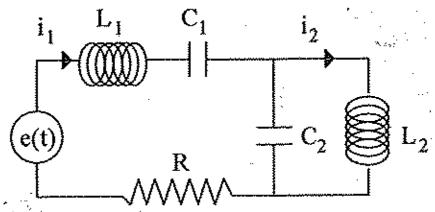
1/ $\begin{cases} m_1\ddot{y}_1 + \alpha\dot{y}_1 + k_1 y_1 + k_2(y_1 - y_2) = F(t) \\ m_2\ddot{y}_2 + k_2(y_2 - y_1) = 0 \end{cases}$

2/ $\begin{cases} \left(\alpha + j\left(m_1\omega - \dfrac{k_1 + k_2}{\omega}\right)\right)\dot{y}_1 + j\dfrac{k_2}{\omega}\dot{y}_2 = F(t) \\ j\left(m_2\omega - \dfrac{k_2}{\omega}\right)\dot{y}_2 + j\dfrac{k_2}{\omega}\dot{y}_1 = 0 \end{cases}$

3/ $\dfrac{\dot{y}_1}{\dot{y}_2} = 1 - \dfrac{m_2\omega^2}{k_2}$ ce rapport est réel, les deux mouvements sont en phase.ou en opposition de phase suivant le signe du rapport.

en phase si $0 < \omega < \sqrt{k_2/m_2}$

4/ $m_1 \leftrightarrow L_1$, $m_2 \leftrightarrow L_2$, $\alpha \leftrightarrow R$, $k_1 \leftrightarrow 1/C_1$, $k_2 \leftrightarrow 1/C_2$, $\dot{y}_1 \leftrightarrow i_1$, $\dot{y}_2 \leftrightarrow i_2$, $F(t) \leftrightarrow e(t)$.

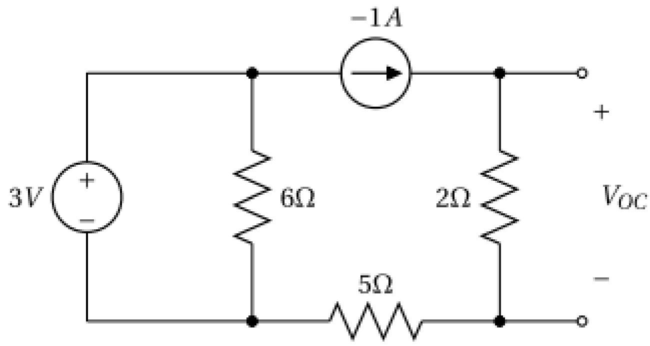


5/ $\begin{cases} \dot{y}_1 = 0 \\ \dot{y}_2 = -j\dfrac{\omega}{k_2}F(t) \end{cases}$

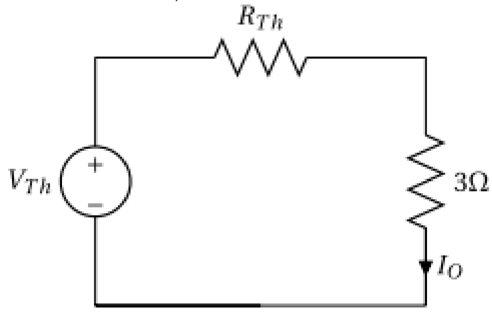
6/ $\dot{y}_1 = 0 \Rightarrow Z_e = \infty$

7/ $\dot{y}_1 = 0 \Rightarrow$ somme des forces sur $m_1 = \vec{0} \Rightarrow$ action de $k_2 = -\vec{F}(t)$

On déconnecte la résistance de 3Ω, comme le montre la fig. ci-dessous :

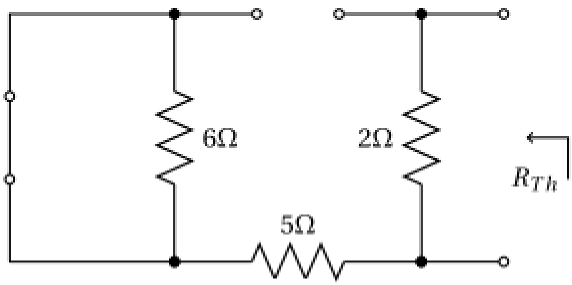


Maintenant, il faut trouver un circuit équivalent qui ne contient qu'une source de tension indépendante en série avec une résistance, selon :



Les inconnus sont V_{Th} et R_{Th}. V_{Th} est la tension en circuit ouvert V_{OC}. Le courant passant à travers les 2Ω est égal au courant de la source de courant, c'est-à-dire $I_{2\Omega} = -1A$. On obtient alors $V_{OC} = V_{2\Omega} = -2V = V_{Th}$.

Pour trouver l'autre inconnu, R_{Th}, on passive les sources indépendantes et on trouve la résistance équivalente vue du port. Dans la passivation, les sources de tension sont remplacées par des courts-circuits et les sources de courant par des circuits ouverts. En passivant les sources, ceci donne :



On en déduit $R_{Th} = 2\Omega$.

Maintenant que nous avons trouvé V_{Th} et R_{Th}, il est possible de calculer I_0 dans le circuit original en utilisant le circuit équivalent de Thévenin et en reconnectant la résistance de 3Ω. On trouve que

$$I_O = \frac{V_{th}}{R_{Th}+3\Omega} = \frac{-2V}{2\Omega+3\Omega} = -\frac{2}{5}A.$$