

Lundi matin

QC : Ondes Stationnaires

Lundi am - DREANO

QC : Energie électromagnétique

Exercice direct

On considère une équation d'onde décrivant la propagation unidimensionnelle d'une onde sonore de pression de fréquence f dans les tissus biologiques :

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \alpha \frac{\partial^3 p}{\partial t \partial x^2}$$

On donne $\alpha = 1,33 \cdot 10^{-6}$ USI ; $c = 1500$ USI ; $f = 3$ MHz

Commenter la forme de cette équation. On analysera notamment la signification physique des différents termes.

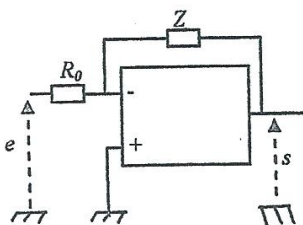
Etudier la propagation de l'onde de pression dans les tissus ainsi que l'atténuation énergétique de cette onde. Calculer notamment la longueur pour laquelle l'onde a perdu 10% de son intensité.

Mardi matin - GAY

QC : Phénomènes de diffusion

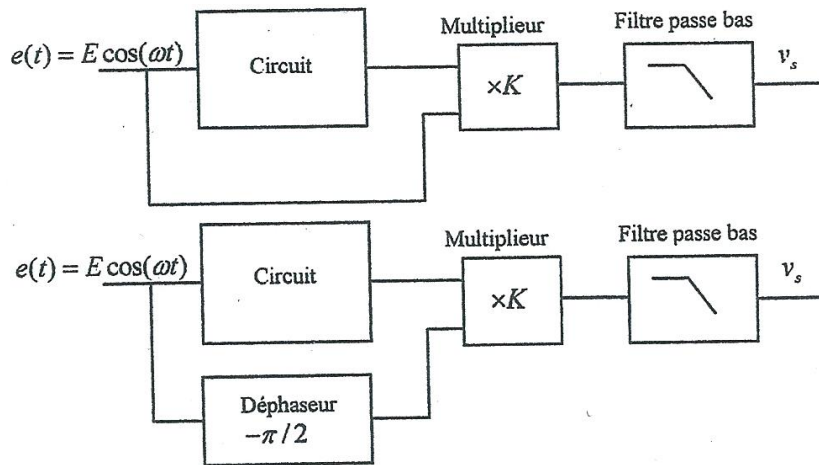
Exercice direct :

- Etudier le montage ci-dessous :



On s'intéressera particulièrement au cas où Z est un condensateur et à celui où Z est une résistance.

- Ce circuit est maintenant inséré dans les deux montages ci-dessous. Etudier leur intérêt pour la détermination de Z .



- Proposer un montage permettant de réaliser le déphaseur du deuxième circuit.

Mercredi matin – Nathan MOREL

QC Mines : Illustrations du caractère dispersif de la propagation

Exercice en direct

Satellite Spot

Le satellite d'observation spot (S), de masse m , est en orbite circulaire autour de la terre à l'altitude initiale $h = 800$ km et à la vitesse \vec{v} par rapport au référentiel géocentrique.

1. Établir une relation simple entre l'énergie cinétique du satellite et son énergie potentielle dans le référentiel géocentrique.
2. Ce satellite est soumis de la part de l'atmosphère raréfiée à la force de frottement $\vec{F}_f = -\alpha m v \vec{v}$, où α est une constante.

On considère qu'à chaque révolution, le satellite subit une diminution d'altitude de 1 m.

- a. Déterminer la valeur du coefficient α .
- b. Quelle est la perte d'altitude du satellite au bout de dix ans ?
- c. Comment évolue la vitesse du satellite ?

Données numériques

$$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$M_{\text{Terre}} = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$R_{\text{Terre}} = 6400 \text{ km}$$