1) Rappeler les 4 équations de Maxwell en régime stationnaire en donnant les unités des paramètres introduits.	/2

On considère un cylindre infini de rayon R chargée en volume avec une densité volumique $\rho(r)$ telle que : $\begin{cases} r \leq R : \rho(r) = \rho_0 \frac{r}{R} \\ r > R : \rho(r) = 0 \end{cases}$ avec ρ_0 et R constants.

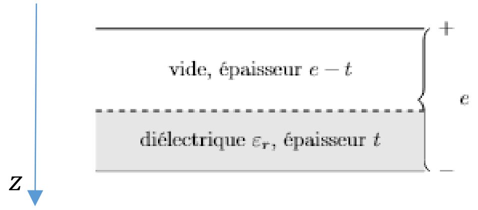
On donne l'opérateur divergent en cylindrique :$div\vec{a}(M) = \frac{1}{r}\frac{\partial r a_r}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial a_\vartheta}{\partial \vartheta} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$

1) Donner l'expression de $div\vec{E}$ en tout point

2) En déduire l'expression de l'expression de $\vec{E}$ en tout point en sachant que l'on exclura la possibilité d'un champ infini en $r = 0$ et que le champ électrostatique est une fonction continue.

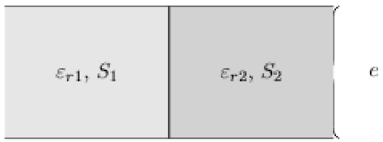
3) Retrouver ces résultats en utilisant le théorème de Gauss après avoir effectué les analyses de symétrie et d'invariance nécessaires.

On considère un condensateur plan idéal de section S et d'épaisseur e dans lequel a été glissé une tranche d'isolant diélectrique de permittivité diélectrique $\varepsilon_0\varepsilon_r$ et d'épaisseur t. On note $\pm Q$ la charge portée par les armatures et U la tension aux bornes du condensateur et on admet que le champ électrique est donné par $E = \frac{Q}{\varepsilon_{milieu} S}$.



Obtenir la capacité électrique de l'ensemble

On considère un condensateur plan idéal de section S et d'épaisseur e dans lequel a été deux tranches d'isolant diélectrique de permittivité diélectrique $\varepsilon_0\varepsilon_{r1}$ et $\varepsilon_0\varepsilon_{r2}$ et d'épaisseur e sont en parallèle sur des surfaces respectives S_1 et S_2. On note $\pm Q$ la charge portée par les armatures et U la tension aux bornes du condensateur.



Obtenir la capacité électrique de l'ensemble.

Devoir 14 prénom : nom : TSI2

1) **<u>Obtenir,</u>** en utilisant la notation complexe, l'expression de la fonction de transfert **<u>isochrone</u>** $\frac{\underline{s}}{\underline{e}}$ sous forme canonique associée à un système vérifiant l'équation différentielle suivante :

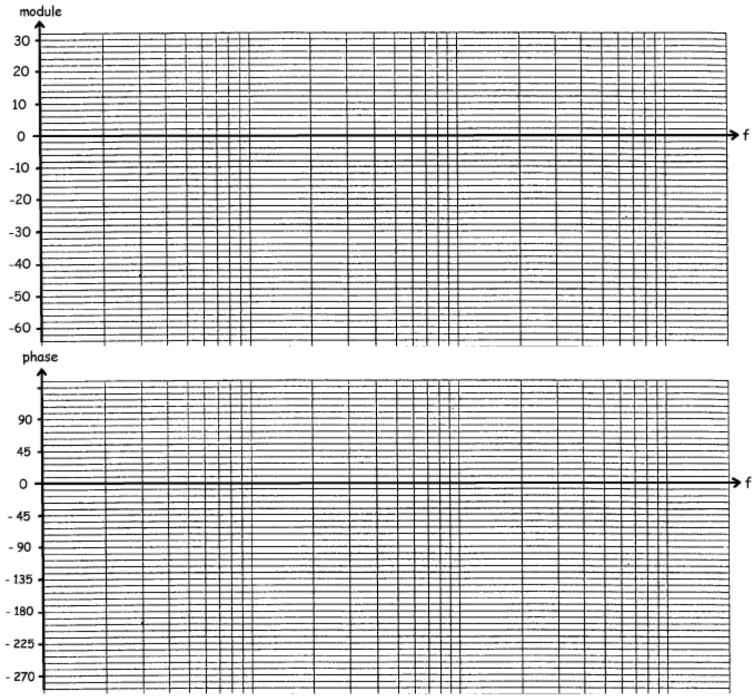
$$\frac{d^2s}{dt^2} + 2M\omega_0\frac{ds}{dt} + \omega_0^2 s = \omega_0^2 e$$

.

/1

2) Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de la fonction de transfert obtenue. Quelle est la nature du filtre ?

gain



/3

3) **<u>Obtenir</u>**, en utilisant la notation complexe, l'expression de la fonction de transfert **<u>isochrone</u>** $\frac{\underline{s}}{\underline{e}}$ sous forme canonique associée à un système vérifiant l'équation différentielle suivante :

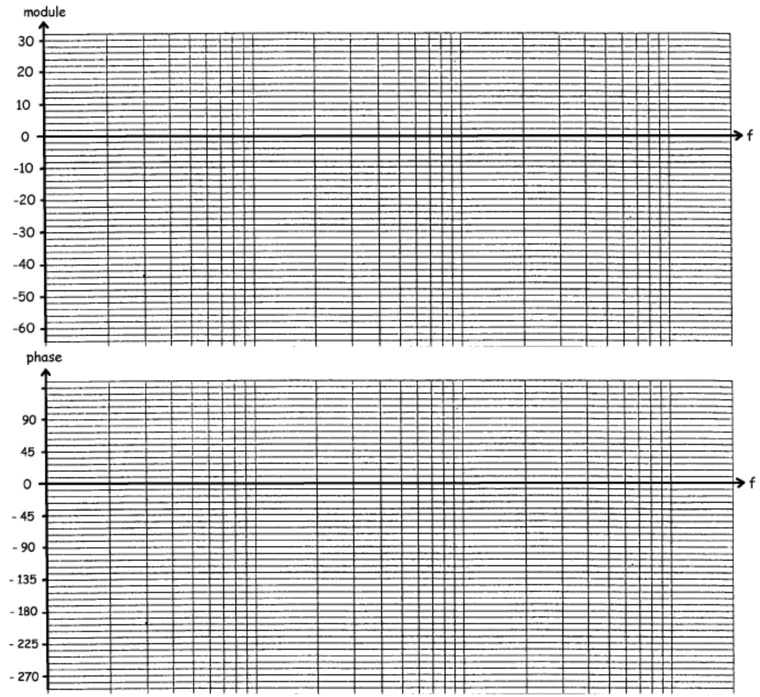
$$\frac{d^2s}{dt^2} + 2M\omega_0\frac{ds}{dt} + \omega_0^2 s = 2M\omega_0\frac{de}{dt}$$

.

/1

4) Tracer l'allure des diagrammes de Bode asymptotiques en gain et en phase de la fonction de transfert obtenue pour $Q = 10\,, 1\; et\; 0{,}1$. Quelle est la nature du filtre ?

gain



/3