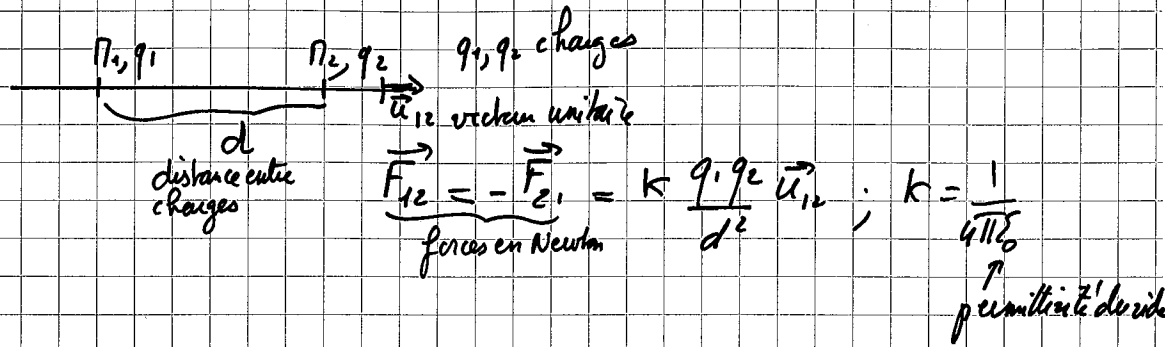


Questions de cours

• Loi de Coulomb



• Application du condensateur

- stabilisation d'une alimentation électrique
- filtrage
- séparation des composantes continues et alternatives d'un courant
- stockage des charges et de l'énergie électrique

• Résonance de Helmholtz

cavité de volume V ouverte sur un tube de section S et de longueur L .
l'air dans le tube se comporte comme un piston qui agit sur celui de la cavité
mouvement harmonique $\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \omega_0^2 x(t) = 0$
? ω_0 pulsation propre

• Impédance de la paroi

impédance : résistance à une mise en mouvement ; paroi placée en $x=0$

$$Z = \frac{p_s}{v_m} = \frac{p(0,t)}{v(0,t)} = \rho c \frac{1+R}{1-R}$$

Impédance
ramenée

1) L'onde incidente se propage dans l'air, d'impédance acoustique Z_a , et se réfléchit en $x = L$ sur un matériau d'impédance acoustique Z_m . Le coefficient de réflexion r relatif aux surpressions s'écrit :

$$r = \frac{Z_m - Z_a}{Z_m + Z_a}$$



Le coefficient de réflexion r est réel. Pour retrouver son expression, voir le cours ou l'exercice 3.

2) Pour l'OPPH incidente, on peut écrire, en représentation complexe :

$$\underline{p}_i = \underline{p}_m e^{j(\omega t - kz)} \quad \text{et} \quad \underline{v}_i = \frac{\underline{p}_i}{Z_a}$$

Pour l'OPPH réfléchie, se propageant dans le sens des z décroissants, on a :

$$\underline{p}_r = \underline{p}_m e^{j(\omega t + kz)} \quad \text{et} \quad \underline{v}_r = -\frac{\underline{p}_r}{Z_a}$$

En $z = L$, l'existence de la réflexion à tout instant, impose :

$$\underline{p}_r(z = L, t) = r \underline{p}_i(z = L, t),$$

relation qui donne : $\underline{p}_m e^{j\omega L} = r \underline{p}_m e^{-j\omega L}$, soit : $\underline{p}_m = r \underline{p}_m e^{-2j\omega L}$.

Ainsi, on peut écrire :

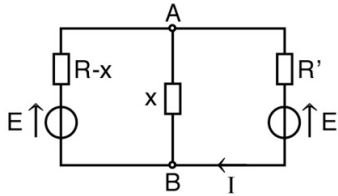
$$\begin{cases} \underline{p}_i(z, t) = \underline{p}_m e^{j(\omega t - kz)} & \underline{p}_r(z, t) = r \underline{p}_m e^{j(\omega t + kz - 2\omega L)} \\ \underline{v}_i(z, t) = \frac{1}{Z_a} \underline{p}_i(z, t) & \underline{v}_r(z, t) = -\frac{1}{Z_a} \underline{p}_r(z, t) \end{cases}$$

II. Électrolyseur

1. • L'énoncé indique $E > 0$ donc le schéma du générateur correspond à la convention de signe "usuelle". Puisque l'électrolyseur est un dipôle passif, le générateur impose dans les branches de droite un courant du haut vers le bas, ce qui correspond à $I \geq 0$.

◊ remarque : le courant peut être nul si la tension imposée entre ses bornes est insuffisante pour provoquer l'électrolyse.

2. • Avec les notations de Thévenin, on peut utiliser le schéma équivalent suivant (où on a aussi schématisé le montage du rhéostat) :



3. • La loi de Millmann donne ainsi (en cours d'électrolyse) :
$$U_{AB} = \frac{\frac{E}{R-x} + \frac{E'}{R'}}{\frac{1}{R-x} + \frac{1}{x} + \frac{1}{R'}} = \frac{R'E + (R-x)E'}{RR' + (R-x)x} x.$$

• Mais par ailleurs : $U_{AB} = E' + R'I$, donc (tant que cette relation correspond à une valeur positive) :

$$I = \frac{U_{AB} - E'}{R'} = \frac{x E - R E'}{R R' + (R - x) x}.$$

• La relation précédente est ainsi valable pour $x \geq x_0 = \frac{R E'}{E} = 4 \Omega$; pour $0 < x < x_0$ on obtient $I = 0$.

• On obtient finalement le graphique suivant :

